

**REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA**

COMUNE DI BICINICCO (UD)  
COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Cino Del Duca, 5  
20122 MILANO (MI)  
P.IVA 03035010309

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI  
PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI  
IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI  
BICINICCO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE  
SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6668 KW  
E POTENZA IN A.C. DI 5860 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE  
RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICCO (UD),  
SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)**

**PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE  
COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE**

**ELABORATO**

**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

DATA: 20/10/2021

SCALA : -

aggiornamento : -

**IL CONSULENTE PER GLI ASPETTI  
AMBIENTALI E AGRONOMI**

Dott. Massimo Macchiarola



**ATLAS RE**  
Energy for the Future

Udine (UD) Via Andreuzzi n°12, CAP 33100  
Partita IVA 02943070306  
www.atlas-re.eu

revisione	descrizione	data	<b>DOC SIA1</b>
A	STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	20/10/2021	
B			
C			

## Sommario

SOMMARIO .....	1
1. PREMESSA .....	8
2. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO DI PROGETTO .....	10
2.1. Strumento Urbanistico Vigente e relative Norme di Attuazione .....	13
2.1.1. PRGC comune di Bicinico, comune Santa Maria La Longa e comune di Palmanova ..	13
2.2. Piano struttura comune di Bicinico.....	18
2.3. PRGC comune di Santa Maria La Longa .....	19
2.4. PRGC comune di Palmanova .....	23
3. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA .....	25
3.1. Descrizione del progetto.....	25
3.1.1. Opere di connessione.....	25
3.1.1. Motivazioni della scelta del collegamento dell'impianto al punto di consegna dell'energia prodotta.....	32
3.1.2. Disponibilita' aree ed individuazione delle interferenze .....	32
3.1.3. Recinzione .....	38
3.2. Operazioni necessarie alla realizzazione dell'intervento .....	39
3.2.1. Livellamenti.....	39
3.2.2. Scolo delle acque meteoriche.....	39
3.2.3. Movimentazione terra .....	40
3.3. Dismissione dell'impianto .....	41
3.4. Progetto agri-fotovoltaico e realizzazione di un apiario – caratteristiche generali.....	42
4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	44
4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico .....	44
4.2. Caratteri idro – geomorfologici .....	45
4.3. Sismicità .....	49
4.4. Clima acustico – normativa stato dei luoghi .....	53
4.4.1. Normativa di riferimento.....	53
4.4.2. Inquadramento acustico dell'area e limiti di legge .....	56
4.4.3. Limiti acustici in fase di realizzazione e dismissione dell'impianto .....	58
4.4.4. Definizione dello stato di fatto.....	61
4.4.5. Esito della campagna di misurazioni – valori rilevati .....	62
4.5. Biodiversità (vegetazione, fauna ed ecosistemi) .....	66
4.5.1. Fitoclima regionale.....	66
4.5.2. Habitat Corine Biotopes.....	68
4.5.3. Consumo di suolo .....	73
4.5.4. Conoscenze faunistiche regionale.....	75
5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E DELLE AREE SENSIBILI.....	84
5.1. Verifiche di compatibilità con il PPTR.....	84
5.2. Rete dei beni culturali .....	86
5.2.1. La Rete della Mobilità Lenta .....	93
5.3. Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini di interesse regionale.....	96
5.4. Elementi di interesse naturalistico di carattere biologico vegetazionale .....	98
5.5. Piano Regionale di Tutela della Acque (PRTA) .....	101
5.6. Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) – distretto idrografico delle ALPI ORIENTALI .	104
5.7. Piano di Miglioramento della Qualità dell'Aria (PRMQA) .....	106
5.8. Piano Energetico Regionale (PER).....	108
6. COMPONENTI AMBIENTALI, TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE .....	111
6.1. Impostazione Metodologica.....	111
6.1.1. Criteri di assegnazione magnitudo. ....	113
6.1.2. Costruzione ed elaborazione della matrice.....	113
6.1.3. Attività oggetto di analisi degli impatti preliminari .....	114

6.1.4.	Analisi degli impatti generati dall'intervento .....	115
6.2.	Componente aria (Clima e microclima) .....	116
6.2.1.	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino .....	121
6.3.	Componente ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee) .....	139
6.3.1.	Impatti previsti per la componente idrica nella fase di cantiere, esercizio, ripristino.....	142
6.4.	Componente paesaggio .....	145
6.4.1.	Area vasta di impatto cumulativo .....	145
6.4.2.	Mappa intervisibilità teorica .....	145
6.4.3.	Render .....	147
6.4.4.	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino .....	156
6.5.	Componente suolo e sottosuolo .....	158
6.5.1.	Stato di fatto dell'area di progetto .....	163
6.5.2.	Identificazione delle caratteristiche litologiche e capacità d'uso del suolo .....	168
6.5.3.	Fattori limitanti .....	173
6.5.4.	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino .....	177
6.6.	Componente popolazione (rumore e elettromagnetismo) .....	190
6.6.1.	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino .....	190
6.7.	Componente biodiversità ed ecosistema .....	202
6.7.1.	Vegetazione .....	202
6.7.2.	Fauna.....	204
6.7.3.	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino .....	207
6.8.	Cumulo .....	213
7.	ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI .....	214
7.1.	FASE DI CANTIERE .....	214
7.2.	FASE DI ESERCIZIO .....	217
7.3.	FASE DI RIPRISTINO .....	220
8.	QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI .....	223
9.	ULTERIORI AZIONI DI CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI.....	226
9.1.	Fase di Cantiere .....	226
9.2.	Fase di Esercizio .....	226
9.3.	Fase di Ripristino.....	226
10.	BIBLIOGRAFIA .....	227
11.	SITOGRAFIA.....	227
12.	ALLEGATI CARTOGRAFICI .....	229

### Indice delle figure

Figure 1-1.	Rappresentazione schematica dei sottocampi su base ortofoto.....	8
Figure 2-1.	Aree destinate alla realizzazione del campo fotovoltaico contornate in rosso (stralcio PRG).....	10
Figure 2-2.	Veduta generale dell'intervento .....	11
Figure 2-3.	Tipologie essenze per fascia di mitigazione .....	11
Figure 2-4.	Vista aerea delle aree di pertinenza .....	12
Figure 2-5.	Rappresentazione grafica delle due sezioni di impianto agrivoltaico.....	13
Figure 2-6.	Stralcio PRGC Bicinicco –sovrapposizione area d'intervento- zonizzazione.....	14
Figure 2-7.	Stralcio PRGC Bicinicco –sovrapposizione area d'intervento- zonizzazione.....	18
Figure 2-8.	Variante n° 16 PRGC- Stralcio Tav 01_Piano_Struttura.....	19
Figure 2-9.	Stralcio PRGC Santa Maria la Longa –sovrapposizione area d'intervento- zonizzazione .....	20
Figure 2-10.	Stralcio PRGC Palmanova –sovrapposizione tracciato vavidotto- zonizzazione...	24
Figure 3-1.	Immagine esplicativa della perforazione teleguidata .....	26
Figure 3-2.	Vista d'insieme dell'impianto di connessione con collegamento cavi MT cavi MT interrati (in rosso) su base ortofoto .....	27
Figure 3-3.	Vista d'insieme delle due sezioni del campo agrivoltaico. ....	29
Figure 3-4.	Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica .....	30
Figure 3-5.	Struttura impianto fotovoltaico .....	31

Figure 3-6. Area d'intervento – interferenze rilevate .....	33
Figure 3-7. Rilevazione delle interferenze su base ortofoto .....	34
Figure 3-8. Planimetria degli attraversamenti con tecnica “No-dig” o perforazione teleguidata. ....	38
Figure 3-9. Particolare opera di recinzione .....	39
Figure 4-1. Unità litostratigrafica del Friuli Venezia Giulia con evidenza dell'unità rappresentativa del comune di Bicinico ( Fonte: portale cartografico del FVG <a href="http://eaglefvg.regione.fvg.it/">http://eaglefvg.regione.fvg.it/</a> consultato il 24/11/2021).....	44
Figure 4-2. Stratigrafia scavi di saggio .....	45
Figure 4-3. Principali unità fisiografiche del bacino idrogeologico del Friuli Venezia Giulia, tratto da “Risorse Idriche Sotterranee della regione. ....	45
Figure 4-4. Bacini idrografici principali individuati sono quelli del Tagliamento, del Corno – Stella, del Cormôr, del Corno di S. Giorgio, dell'Ausa e del Torre, a sua volta tributario dell'Isonzo. .....	46
Figure 4-5. Sezione idrostratigrafica della Regione Friuli Venezia Giulia, tratto da “Risorse Idriche Sotterranee della regione.....	47
Figure 4-6. Estratto della Carta delle isofreatiche durante le fasi di massima e minima altezza della falda.....	48
Figure 4-7. Faglie potenzialmente capaci all'interno del territorio nazionale (immagini tratte da Portale Servizio Geologico d'Italia – ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Progetto ITHACA). ....	49
Figure 4-8. Mappe interattive di pericolosità sismica – Valore di a(g) per il Comune di Bicinico (da sito INGV) .....	51
Figure 4-9. Analisi di disaggregazione. ....	52
Figure 4-10. Individuazione del punto di misura P01 in zona “ Campo Fotovoltaico” .....	63
Figure 4-11. Individuazione dei ricettori e del punto di misura P2 in zona “ Campo Fotovoltaico” .....	63
Figure 4-12. Individuazione dei ricettori e del punto di misura P3 in zona “ Campo Fotovoltaico” .....	64
Figure 4-13. Individuazione dei ricettori e del punto di misura P4 in zona “ Campo Fotovoltaico” .....	64
Figure 4-14. Unità fisiografiche del bacino idrogeologico del Friuli Venezia Giulia.....	70
Figure 4-15. In questa carta, in scala 1:25.000, sono stati cartografati 109 tipi di habitat, rispetto ai 79 della precedente versione in scala 1:50.000.....	71
Figure 4-16. Tipologie di habitat nei comuni interessati dall'intervento.....	72
Figure 4-17. Indicatore di consumo di suolo del comune di Bicinico (UD) (Fonte: WebGis Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente ( <a href="https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/?entry=6">https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/?entry=6</a> ).....	75
Figure 4-18. Indicatore di consumo di suolo del comune di Santa Maria la Longa (UD) (Fonte: WebGis Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente ( <a href="https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/?entry=6">https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/?entry=6</a> ).....	75
Figure 4-19. Fonte: La fauna delle Risorgive Friulane, 2010, Direzione centrale risorse agricole, naturali e forestali Servizio tutela ambienti naturali e fauna - Udine 2010 - LIFE06NAT/IT/000060. .....	79
Figure 5-1. Stralcio PPR con individuazione Area campo fotovoltaico e percorso interrato cavidotto.....	85
Figure 5-2. Immagine esplicativa della perforazione teleguidata .....	86
Figure 5-3 PPR “Parte Strategica – reti.....	87
Figure 5-4. Scheda sito di livello 3 Siti -Spirituali-Chiesetta di San Giorgio .....	89
Figure 5-5 Scheda sito di livello 3-Cente e Cortine .....	90
Figure 5-6. La rete regionale-dei beni culturali-Allegato BC1.....	91
Figure 5-7. La rete regionale-dei beni culturali-Allegato BC1-Relazioni di intervisibilità tra gli elementi della Rete delle Pievi dell'Alta Pianura Friuliana .....	92
Figure 5-8. Direttrice primaria Alpe-Adria.....	94
Figure 5-9. Stralcio PTR Allegato ML5-Rete della mobilità lenta-Direttrice 1-ALPE-ADRA .....	95
Figure 5-10. Area destinata alla realizzazione del campo fotovoltaico (stralcio PAIR –	

Regionale).....	96
Figure 5-11. Aree allagabili – Altezze idriche con scenario di media probabilità (Tempo di ritorno 100 anni).....	97
Figure 5-12. Aree allagabili – Altezze idriche con scenario di media probabilità (Tempo di ritorno 300 anni).....	97
Figure 5-13. Sistema della Rete Natura 2000 in area vasta .....	99
Figure 5-14. Sistema della Aree Protette in area vasta.....	99
Figure 5-15. Important Bird Area (IBAs) in area vasta. ....	100
Figure 5-16. Mappa dei tipi forestali in area vasta (5 Km).....	100
Figure 5-17. Mappa dei prati stabili in area vasta (5 Km).....	101
Figure 5-18. Stralcio Tavola 6 – Aree sensibili del PRTA del Friuli Venezia Giulia (Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola).....	102
Figure 5-19. Stralcio Tavola 7 – Aree sensibili del PRTA del Friuli Venezia Giulia (Bacino drenante delle aree sensibili).....	103
Figure 5-20. Pozzi denunciati nell'area di progetto (fonte: <a href="http://serviziogc.regione.fvg.it">http://serviziogc.regione.fvg.it</a> ) .....	103
Figure 5-21. 16 Tavola K12-HLP-R – Scenario di rischio del PGRA TR 300 Distretto Alpi Orientali.....	105
Figure 5-22. Tavola K12-HMP-R – Scenario di rischio del PGRA TR 100 Distretto Alpi Orientali.....	105
Figure 5-23. Tavola K12-HHP-R – Scenario di rischio del PGRA TR 30 Distretto Alpi Orientali.....	106
Figure 6-1. Diagramma Pluviometrico.....	118
Figure 6-2. diagramma termometrico.....	118
Figure 6-3. diagramma termopluviometrico.....	119
Figure 6-4. diagramma ombrotermico.....	119
Figure 6-5. Diagramma WALTER & LIETH.....	120
Figure 6-6. Climogramma precipitazioni e temperature .....	120
Figure 6-7. climogramma di PEGUY.....	121
Figure 6-8. Percorsi (in giallo) effettuato dai mezzi nella fase di cantiere per la realizzazione del campo fotovoltaico e delle opere accessorie per la connessione elettrica, che comporta la maggiore interferenza in funzione dei mezzi e soprattutto del tempo impi .....	124
Figure 6-9. In rosso la rappresentazione delle porzioni di percorso in cui sono presente abitazioni.....	125
Figure 6-10. Ingrandimento del secondo tratto con attraversamento di Via Mazzini e porzione della SR352 .....	125
Figure 6-11. Schema 1.....	126
Figure 6-12. Schema 2.....	126
Figure 6-13. banca dati progetto VIVAM (Fonte: <a href="https://www.vivam.it">https://www.vivam.it</a> ). Per queste schede i dati sono stati stimati utilizzando la versione del modello iTree Eco v6.0.21 .....	137
Figure 6-14. CO2 sequestrata delle piante al momento dell'impianto (diametro del tronco di 50 mm): 2362.34 (kg/anno).....	138
Figure 6-15. Inquinanti rimossi dalle piante al momento dell'impianto (diametro del tronco di 50 mm): 0.00 (kg/anno). Inquinanti rimossi dalle piante al raggiungimento del diametro di 300 mm: 234.03 (kg/anno).....	138
Figure 6-16. Nella figura sono riportate le automobili di piccola cilindrata che percorrono mediamente 12000 km/anno che producono la CO2 sequestrata da 550 piante di Tilia cordata con diametro del troco pari a 300 mm (23878.88 kg/anno di CO2).....	139
Figure 6-17. Rete idrografica nell'area di progetto caratterizzata dalla Roggia di Palma. ....	140
Figure 6-18. Vista della Roggia nei pressi dell'impianto fotovoltaico.....	141
Figure 6-19. Rischio esondazione PGRA, 2021 – Fonte Ministero Transizione Ecologica.....	141
Figure 6-20. I comuni di Bicinicco e S. Maria la Longa rientrano nella ZVN n. 2. ....	143
Figure 6-21 Mappa dell'intervisibilità Teorica.....	146
Figure 6-22 Mappa dell'intervisibilità Verosimile .....	147
Figure 6-23. Veduta generale dell'intervento .....	147
Figure 6-24. Tipologie essenze per fascia di mitigazione .....	147

Figure 6-25. Veduta generale dell'intervento .....	148
Figure 6-26. Veduta generale dell'intervento da altra angolazione. ....	148
Figure 6-27. Ortofoto con indicazione dei punti di scatto - fotoisimulazioni .....	149
Figure 6-28 Punto di scatto n°1 Stato di Fatto :L'area d'intervento vista dalla A23 direzione Udine.....	149
Figure 6-29. Foto inserimento rif punto di scatto foto n°1 .....	150
Figure 6-30. Punto di scatto n° 2 Stato di Fatto L'area d'intervento vista dalla A23 direzione Palmanova .....	150
Figure 6-31 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n°2 .....	151
Figure 6-32 Punto di scatto n°3 SP 64-Rete mobilità lenta Cammini religiosi-Via delle Abbazie-Stato di Fatto.....	151
Figure 6-33 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n°3 .....	152
Figure 6-34 Punto di scatto n° 4 – SP 64-Rete mobilità lenta-Cammini religiosi-Via delle Abbazie-Stato di Fatto .....	152
Figure 6-35 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n 4.....	153
Figure 6-36 Punto di scatto n° 5- Strada Comunale Cividade.....	153
Figure 6-37 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n 5.....	154
Figure 6-38 Punto di scatto n° 5- Strada Comunale Cividade.....	154
Figure 6-39. Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n 6.....	155
Figure 6-40. Carta dell'uso del suolo (Progetto Corine Land Cover – ISPRA, 2018).....	160
Figure 6-41. Stralcio carta dei valori - "identità" produttive del territorio non urbanizzato (PGT - 8C) .....	161
Figure 6-42. Mappa delle cantine con produzione di vino DOC (Fonte: www.docfriuligrave.com ) .....	162
Figure 6-43. Vista d'insieme con punti di scatto.....	163
Figure 6-44. Foto 1 – Panoramica.....	163
Figure 6-45. Foto 2 – Panoramica.....	164
Figure 6-46. Foto 3 – Panoramica.....	164
Figure 6-47. Foto 4 – Panoramica.....	165
Figure 6-48. Foto 5 – Panoramica.....	165
Figure 6-49. Foto 6 – Panoramica.....	166
Figure 6-50. Foto 7 - Panoramica .....	166
Figure 6-51. Foto 8 - Panoramica .....	167
Figure 6-52. Carta dei suoli del Friuli Venezia Giulia (Fonte: ERSA, 2008 - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale Servizio ricerca e sperimentazione - Ufficio del suolo).....	168
Figure 6-53. Stralcio della carta dei suoli d'Italia (CNC, 2012) .....	169
Figure 6-54. Stralcio cartografico della "Carta ecopedologica d'Italia" .....	170
Figure 6-55. Schema utilizzato per determinare la capacità d'uso dei suoli. ....	172
Figure 6-56. Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio. FONTE: Brady, 1974 in [Cremaschi e Ridolfi, 1991] ..	173
Figure 6-57. Rischio di compattazione dei suoli (Fonte: ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale del FVG) .....	174
Figure 6-58. Capacità di acqua disponibile - AWC (Fonte: ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale del FVG) .....	174
Figure 6-59. Altre limitazioni nella capacità uso dei suoli dalla carta dei suoli svantaggiati .....	175
Figure 6-60. Capacità di uso dei suoli del Friuli Venezia Giulia (Fonte: Agenzia regionale per lo Sviluppo Rurale del Friuli Venezia Giulia – notiziario n. 34/2021 .....	176
Figure 6-61. Analisi dell'andamento del rischio erosione del suolo a causa dei cambiamenti climatici al 2050 (Fonte: <a href="https://cds.climate.copernicus.eu/apps/c3s/app-soil-erosion-explorer-italy?variable=Soil%20loss">https://cds.climate.copernicus.eu/apps/c3s/app-soil-erosion-explorer-italy?variable=Soil%20loss</a> ) .....	177
Figure 6-62. Input e Output del modello di calcolo.....	186
Figure 6-63. Simulazione del valore ecologico attuale (Fonte: Tools SimulSoil LIFE13 ENV/IT/001218).....	187
Figure 6-64. Simulazione del valore ecologico del sito in post-operam se proseguisse l'attività agricola (Fonte: Tools SimulSoil LIFE13 ENV/IT/001218).....	187

Figure 6-65. Simulazione del valore ecologico del sito in post-operam in considerazione delle opere di integrazione con il sistema agricolo attuale e le mitigazione previste (Fonte: Tools SimulSoil LIFE13 ENV/IT/001218).....	188
Figure 6-66. Mappa a Isofone in fase di cantiere.....	195
Figure 6-67. Mappa a Isofone in fase di esercizio.....	201
Figure 6-68. Localizzazione delle scelte colturali.....	203
Figure 6-69. <i>Tilia cordata</i> Mill.....	203
Figure 6-70. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.....	203
Figure 6-71. <i>Viburnum opulus</i> L. e <i>Hedera elix</i> .....	203
Figure 6-72. <i>Medicago sativa</i> L.....	203
Figure 6-73. <i>Zea mays</i> .....	203
Figure 6-74. Carta degli habitat di interesse.....	207
Figure 6-75. Schema descrittivo dei miglioramenti dovuti alla mancata utilizzazione agricola dei siti di progetto.....	209
Figure 6-76. Esempio di vegetazione presente dopo qualche anno dall'inizio della fase di esercizio sotto i pannelli fotovoltaici.....	211
Figure 6-77. Il piano paesaggistico regionale del Friuli Venezia Giulia - Scheda della Rete Ecologica Regionale.....	211
Figure 6-78. Diretrici di connettività.....	212
Figure 8-1. Grafico degli impatti elementari nella fase di cantiere.....	223
Figure 8-2. Grafico degli impatti elementari nella fase di esercizio.....	224
Figure 8-3. Grafico degli impatti elementari nella fase di ripristino.....	224
Figure 9-1. Pannello tipo che sarà installato per l'abbattimento delle emissioni acustiche prodotte in fase di cantiere.....	226
<b>Indice delle tabelle</b>	
Tabella 3-1. Totale movimentazione per i campi agrivoltaici "Bicinico 1" e "Bicinico 2".....	40
Tabella 4-1. Grafico e Tabella dei valori di disaggregazione per il Comune di Bicinicco (da INGV).....	52
Tabella 4-2. Definizioni normativa nazionale generale.....	54
Tabella 4-3. Tabella dei valori limite di emissione.....	56
Tabella 4-4. Tabella dei valori limite di immissione.....	56
Tabella 4-5. Individuazione dei valori limite di accettabilità (D.P.C.M. 01/03/1991).....	57
Tabella 4-6. Valori limite di rumore prodotto da infrastrutture stradali esistenti (D.P.R. n.142/2004).....	57
Tabella 4-7. Tabella riepilogativa delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori considerati.....	58
Tabella 4-8. Riepilogativa degli orari in cui è concessa attività di cantiere (proposta ARPA FVG).....	59
Tabella 4-9. Tabella riepilogativa degli orari in cui è concessa attività di cantiere Santa Maria La Longa.....	59
Tabella 4-10. Analisi del contesto zona " Campo Fotovoltaico".....	62
Tabella 4-11. Tabella di sintesi delle misure fonometriche.....	62
Tabella 4-12. Prospetto di sintesi dei valori rilevati.....	65
Tabella 4-13. Tabella di sintesi dei Livelli di rumore Residuo dei singoli ricettori.....	65
Tabella 4-14. Classificazione fitoclimatica Pavari (PRIMO REPORT – marzo 2018 Supporto alla predisposizione di una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici e per le azioni di mitigazione, ARPA FVG, 2018)......	66
Tabella 4-15. Distribuzione della superficie del Friuli Venezia Giulia secondo la classificazione di Pavari nel periodo storico 1961-2010 e nei trentenni futuri 2021-2050, 2070-2099 secondo le ipotesi di variazione termopluviometrica del territorio nei 2 scenari RCP 2.6 e RCP8.5 derivanti dall'ensemble dei 5 modelli predittivi climatici prescelti (PRIMO REPORT – marzo 2018 Supporto alla predisposizione di una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici e per le azioni di mitigazione, ARPA FVG, 2018)......	67
Tabella 6-1. Valore di emissione di inquinante per tipo di veicolo e ciclo di guida (estratto banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia al 2019 – SINAnet)......	129

Tabella 6-2. Stima volumi di traffico giornalieri.....	129
Tabella 6-3. Valori giornalieri di emissioni dei mezzi utilizzati nella fase di cantiere espresso in kg.....	130
Tabella 6-4. Stima volumi di traffico orari.....	130
Tabella 6-5. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.....	130
Tabella 6-6. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.....	134
Tabella 6-7. Risparmio di combustibile.....	135
Tabella 6-8. Emissioni evitate in atmosfera.....	136
Tabella 6-9. Dati estratti il 28 nov 2021, 10h51 UTC (GMT), da Agri.Stat.....	162
Tabella 6-10. Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere.....	191
Tabella 6-11. Tabella di sintesi dei valori di immissione stimati nello Scenario Critico 1 (zona Campo Fotovoltaico).....	192
Tabella 6-12. Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere cavidotto.....	194
Tabella 6-13. Tabella di sintesi delle sorgenti sonore e significative operanti in fase di esercizio.....	197
Tabella 6-14. Tabella di determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari.....	198
Tabella 6-15. Tabella di sintesi dei valori di immissione stimati nella fase di esercizio (zona Campo Fotovoltaico).....	199
Tabella 6-16. Tabella di sintesi dei valori di pressione sonora in facciata ai ricettori stimati nella fase di esercizio (zona Campo Fotovoltaico).....	200

## 1. PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico con fotovoltaico ad inseguitori monoassiali per la produzione di energia elettrica, comprensivo di impianto agricolo con annesso apiario, sito nei comuni di Bicinicco (UD) e Santa Maria La Longa (UD), formato da due sezioni ciascuno per una potenza nominale massima di 6668 kw (potenza nominale massima complessiva 13336 KW) e potenza in A.C. di 5860 KW, alla tensione rete di 20 KV e delle relative opere di rete ricadenti nei Comuni di Bicinicco (UD), Santa Maria La Longa (UD) e Palmanova (UD). La società proponente è la ATLAS SOLAR 1 s.r.l., cod. fisc. 03035010309, con sede in via Cino Del Duca, 5 - 20122 Milano (MI).

L'impianto agrivoltaico sorgerà nella Regione Friuli Venezia Giulia, Comune di Bicinicco e Santa Maria La Longa (Provincia di Udine) e sarà allacciato alla rete MT di e-distribuzione nazionale tramite realizzazione di due nuove cabine di consegna collegate in antenna da cabina primaria AT/MT PALMANOVA, il tutto secondo i preventivi di connessione aventi codice di rintracciabilità n 269434952 e n. 269414989, trasmessi da e-distribuzione e allegati al progetto.

Le opere necessarie alla realizzazione della connessione riguardano la costruzione di due linee elettriche di media tensione (20 KV) in cavo interrato elicordato ad elica, atta al collegamento di nuove due cabine di consegna (ciascuna costituita da un blocco prefabbricato), ubicate nel Comune di Bicinicco (UD) al foglio di mappa n. 11, particella n. 113.

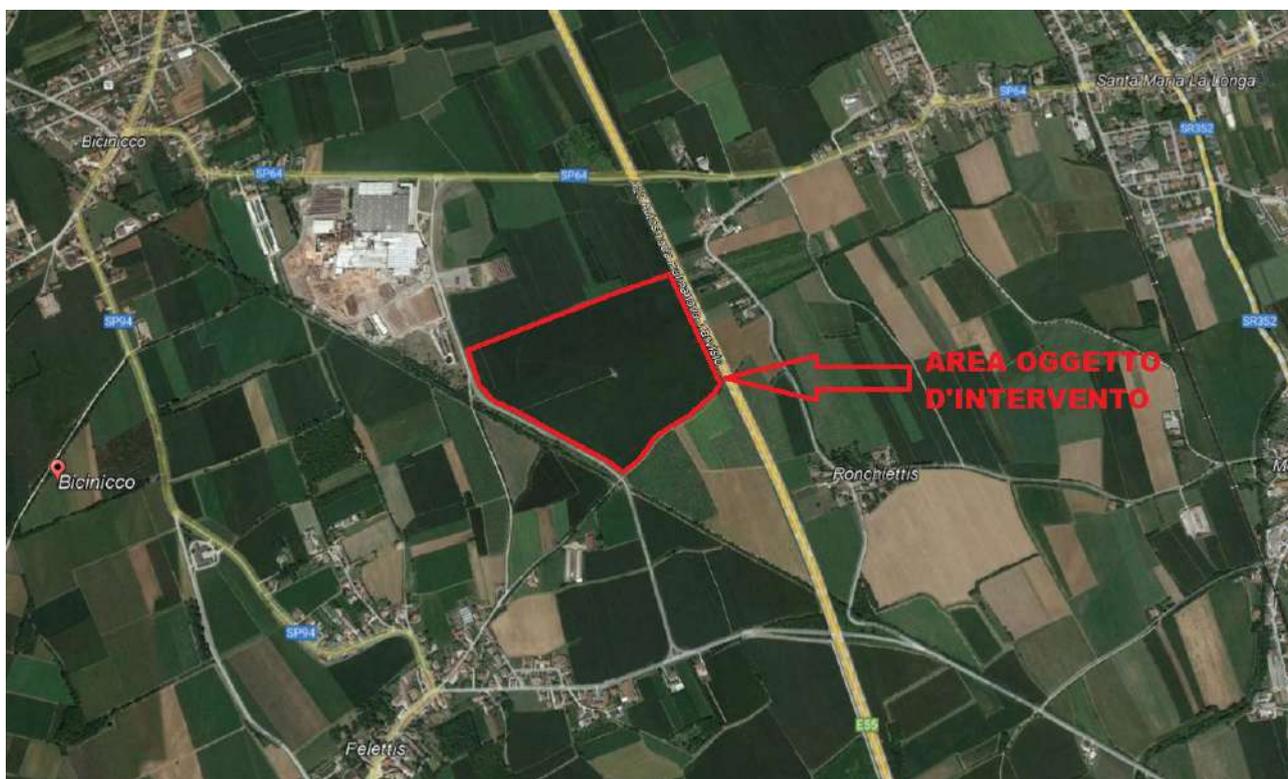


Figure 1-1. Rappresentazione schematica dei sottocampi su base ortofoto

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 25,0 ha, nella disponibilità del proponente, anche se la superficie reale d'intervento risulta essere di circa 16,70 ha.

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla cabina primaria di e-distribuzione, questo avrà una lunghezza di circa 5,8 km e percorrerà la viabilità esistente. Saranno posizionate due cabine di consegna (una per il campo agrivoltaico "Bicinicco – Santa Maria la Longa 1" e una per il campo agrivoltaico "Bicinicco – Santa Maria la Longa 2" e denominate rispettivamente "Cabina FTV Felettis 1" e "Cabina FTV Felettis 2"). La "cabina FTV

Felettis 1" si collegherà alla rete elettrica esistente di e-distribuzione sia con un elettrodotto elicordato ad elica (20 KV) in prossimità di un sostegno esistente internamente al sito d'intervento e sia alla cabina primaria di e-distribuzione "Palmanova". La "cabina FTV Felettis 2" si collegherà alla rete elettrica esistente di e-distribuzione con un elettrodotto elicordato ad elica (a 20 KV) alla cabina primaria di e-distribuzione "Palmanova".

L'Area è ubicata Regione Friuli Venezia Giulia, nei Comuni di Bicinico (UD) e Santa Maria la Longa (UD), ad una quota di circa 35 ml s.l.m. e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

Più precisamente l'impianto agrivoltaico "Bicinico-Santa Maria la Longa 1" interesserà i due comuni, mentre l'impianto agrivoltaico "Bicinico-Santa Maria la Longa 2" interesserà solo il comune di Santa Maria la Longa (UD).

L' Area oggetto dell'intervento è ubicata a sud-est del comune di Bicinico (UD) e a sud-ovest del comune di Santa Maria la Longa (UD).

## 2. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO DI PROGETTO

La predetta "area" sarà adibita all'impianto agrivoltaico e saranno così distinte:

- sezione denominata "Bicinicco - Santa Maria La Longa 1" – superficie complessiva a disposizione del proponente pari a circa mq 147.066 e superficie d'intervento pari a circa mq 89000;
- Isezione denominata "Bicinicco - Santa Maria La Longa 2" – superficie complessiva a disposizione del proponente pari a circa mq 100.655 e superficie d'intervento pari a circa mq 78000.

Le Aree sono ubicate nella Regione Friuli Venezia Giulia, nel Comune di Bicinicco e Santa Maria la Longa (Provincia di Udine) ad una quota altimetrica di circa 35 m s.l.m., con ingresso da strada pubblica (strada comunale Cividade) e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante. L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente a Sud-Est del centro abitato del Comune di Bicinicco e a Sud-Ovest del Comune di Santa Maria la Longa.

Le coordinate geografiche del sito sono:

Sottocampo	Geografiche WGS84	
	LAT	LONG
"Bicinicco - Santa Maria La Longa 1" (baricentro)	45.924811°	13.267729°

Sottocampo	Geografiche WGS84	
	LAT	LONG
"Bicinicco - Santa Maria La Longa 2" (baricentro)	45.925647°	13.270990°

Tutte e due le aree ricadono in zona omogenea "E" con destinazione agricola.

Nello specifico l'area interessata risulta inserita in un contesto paesaggistico di tipo rurale con presenza, nelle immediate vicinanze, di sporadiche costruzioni edilizie e presenza di un complesso industriale nella parte nord-ovest.

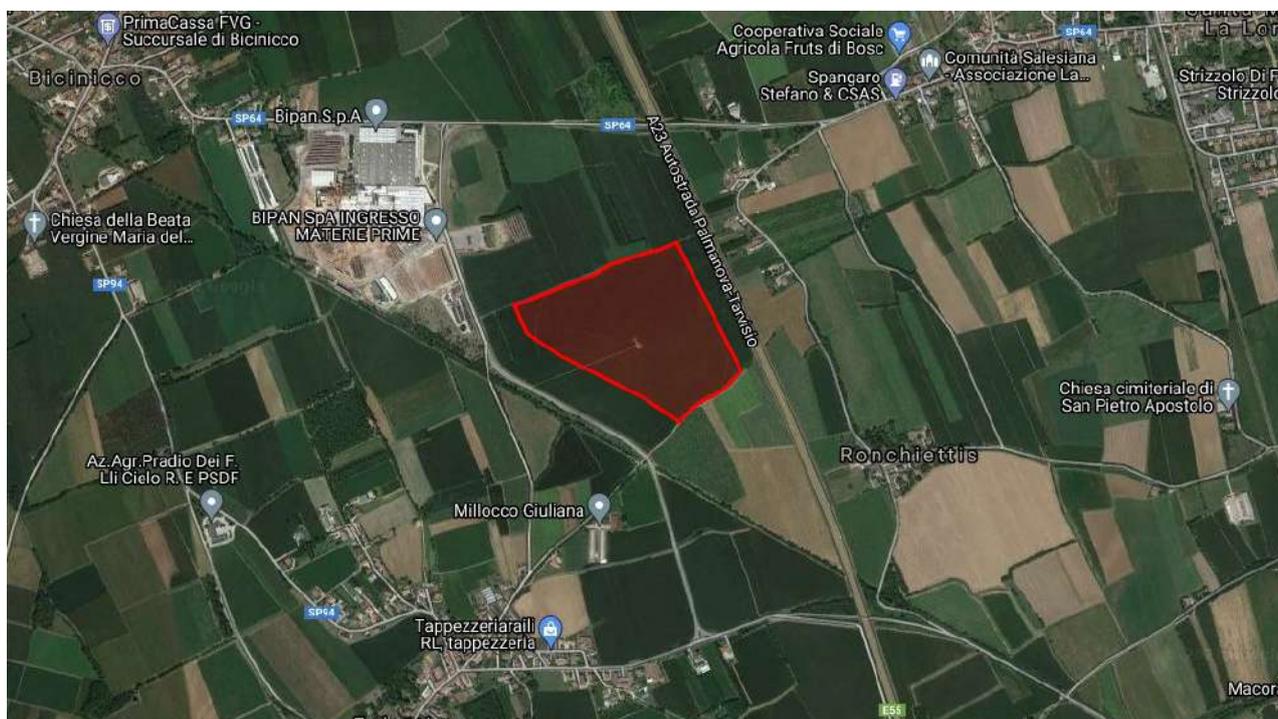


Figure 2-1. Aree destinate alla realizzazione del campo fotovoltaico contornate in rosso (stralcio PRG)



Figure 2-2. Veduta generale dell'intervento

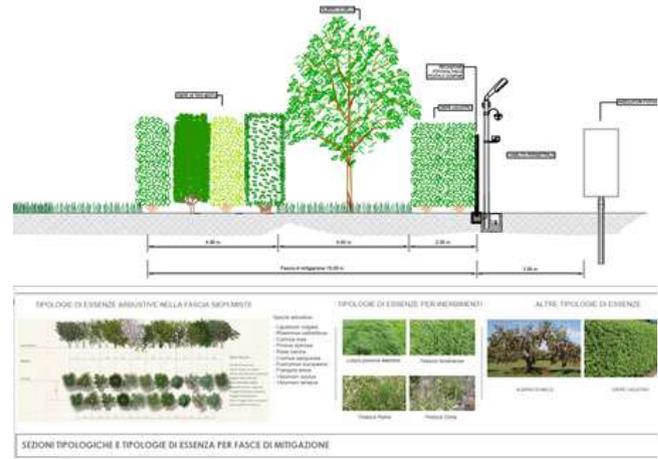


Figure 2-3. Tipologie essenze per fascia di mitigazione

L'ingresso alle aree è ubicato su strade comunali (strada comunale Cividade).

Le opere di connessione, costituite da elettrodotto interrato, ricadono in parte nel Comune di Bicinicco (UD), in parte nel Comune di Santa Maria la Longa (UD) e in parte nel comune di Palmanova (UD).

Per quanto riguarda le specifiche catastali si rimanda alla Relazione Tecnica.

Tutto ciò attiene all'impianto fotovoltaico.

Per quanto riguarda le opere di connessione del campo fotovoltaico alla rete nazionale, queste sono state elencate da e-distribuzione nei rispettivi "preventivi di connessione" e riguardano la costruzione di due linee elettriche di media tensione (20 KV) in cavi interrati e necessarie al collegamento di due nuove cabine di connessione (costituite ciascuno da un blocco prefabbricato), ubicate ciascuna all'interno dell'area a disposizione del proponente, nel Comune di Bicinicco (UD), rispettivamente al foglio di mappa n. 11, particella n. 113; le opere di connessione prevedono anche, per il campo denominato "Bicinicco-Santa Maria la Longa 1", il collegamento della rispettiva cabina di consegna (Cabina FTV Felettis 1) alla linea esistente di E-Distribuzione esistente nell'area oggetto dell'intervento, attraverso l'inserimento a questa utilizzando un sostegno esistente.

Da un punto di vista amministrativo, il campo "Bicinicco-Santa Maria la Longa 1" sarà collegato alla rete nazionale di E-Distribuzione tramite il preventivo di connessione avente codice di rintracciabilità 269414989 che prevede la realizzazione di una cabina di consegna denominata "cabina FTV Felettis 1", mentre il campo "Bicinicco-Santa Maria la Longa 2" sarà collegato alla rete nazionale di E-Distribuzione tramite il preventivo di connessione avente codice di rintracciabilità 269434952 che prevede la realizzazione di una cabina di consegna denominata "cabina FTV Felettis 2".

In particolare i due elettrodotti interrati (costituiti ciascuno da una terna di cavi elicordati ad elica in alluminio da 240 mmq), nel percorso di connessione, attraverseranno una viabilità interna, asfaltata, per circa 1000 ml per poi imboccare via G. Verdi e percorrerla per circa 200 ml. Si raggiunge la SP71 e la si percorre per circa 550 ml fino a intersecare via Roiale. Si percorre ancora la SP71 per circa 1250 ml sino a raggiungere Viale San Marco, quest'ultimo interessato per circa 100 ml sino ad intersecare Via Mazzini. Si procederà su via Mazzini per circa 1450 ml sino a raggiungere la SR 252 che verrà interessata per un tratto di circa 1250 ml fino ad arrivare alla cabina primaria "Palmanova" di e-distribuzione, punto in cui ci si immetterà con l'elettrodotto interrato. Lungo tale percorso si dovranno attraversare dei canali d'acqua, la sede autostradale (A23 tratto Palmanova – Tarvisio) e la ferrovia, il superamento dei quali sarà possibile applicando la tecnica del "no dig" o "perforazione teleguidata" che permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto e senza compromettere il naturale flusso del corso d'acqua.

All'impianto fotovoltaico, inoltre, sarà associato un impianto di agro-voltaico per la realizzazione di un apiario con la piantumazione di siepi ed alberi melliferi per l'aumento della biodiversità e consentire, quindi, lo sviluppo di un apiario nell'area di progetto, del quale se ne parlerà in apposita relazione allegata alla presente.

Le aree di pertinenza dell'impianto vengono rappresentate nelle allegate planimetrie.

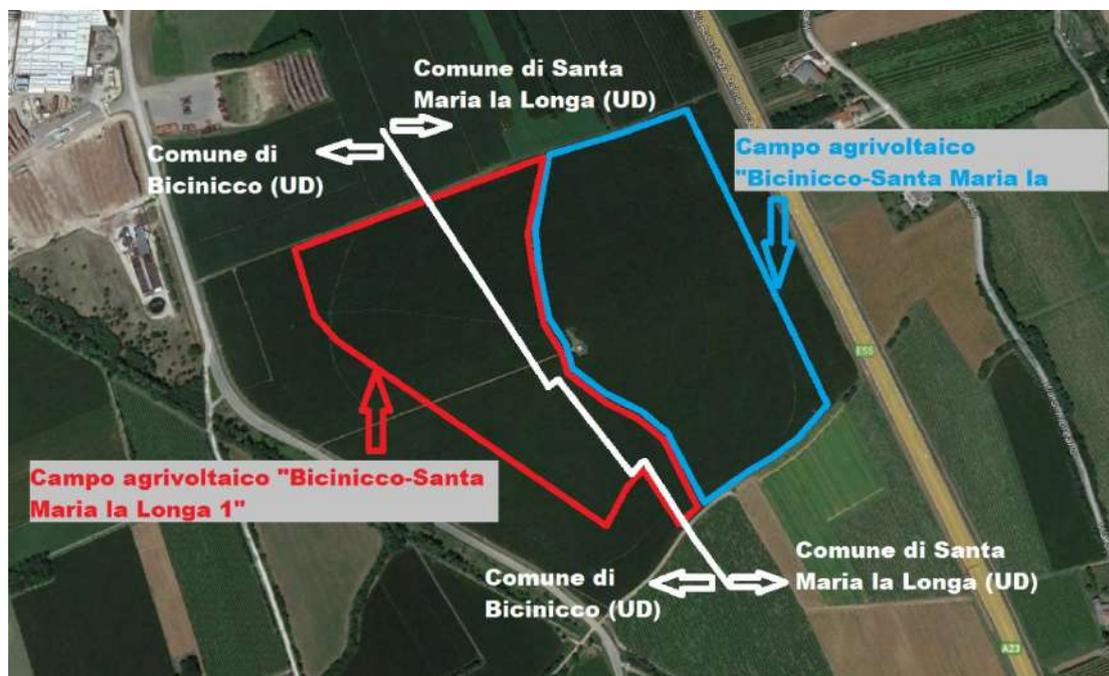


Figure 2-4. Vista aerea delle aree di pertinenza



Figure 2-5. Rappresentazione grafica delle due sezioni di impianto agrivoltaico.

## 2.1. Strumento Urbanistico Vigente e relative Norme di Attuazione

### 2.1.1. PRGC comune di Bicinico, comune Santa Maria La Longa e comune di Palmanova

Il Comune di Bicinico approva la variante generale n.16 al Piano Regolatore Generale Comunale che interessa l'intero territorio comunale e comprende la definizione del piano struttura e vincoli.

Il comune di Santa Maria La Longa è dotato di piano regolatore generale comunale (PRGC) adeguato: a) al piano urbanistico regionale generale (PURG) (decreto regionale 826/1978); b) alla seconda legge urbanistica regionale (legge regionale 52/1991); c) agli standards urbanistici regionali (decreto regionale 126/1995). Il PRGC è entrato in vigore nell'anno 1998. Il PRGC è stato poi modificato con varianti parziali. Rilevanti tra queste sono la 4, la 8 e la 15.

Il Territorio del comune di Palmanova è interessato dal proposto intervento esclusivamente per un tratto del cavodotto interrato che si sviluppa su strada esistente.



Di seguito si riporta uno stralcio delle NTA di PRGC riferito alla zona oggetto di studio. L'AREA di studio rientra in Zona E5 (di preminente interesse agricolo).

#### **Art. 15 Zona E5 - Di preminente interesse agricolo**

1. Le zone E5 –Sono i territori caratterizzati da un utilizzo agricolo che differentemente dagli altri territorio non si manifestano con caratteristiche o valori paesaggistici elevati, ma che hanno una loro conformazione ed un loro utilizzo finalizzato unicamente alla produzione agricola;

2. Tra le destinazioni d'uso ammissibili in zona di tipo E5 al punto i) art 15 NTA PRGC vengono considerate ammissibili

i) Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili;

#### Il progetto dovrà rispettare le seguenti prescrizioni

Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili

1. Nelle zona E5 è consentita l'ubicazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile autorizzati ai sensi dell'art 12 del D.Lgs.. 387/2003 e s.m.i. e nel rispetto di quanto prescritto all'articolo "Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili".

2. L'approvazione del progetto potrà costituire, ove occorra, variante urbanistica fatte salve le attribuzioni del Comune da esercitarsi in conferenza dei servizi in merito alla sottoscrizione di impegni e/o convenzioni con i privati promotori dell'intervento, a tutela dell'ambiente, del patrimonio paesaggistico, nel rispetto degli standards urbanistici e della manutenzione delle opere infrastrutturali comunali. Tali insediamenti dovranno tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

3. Qualora l'area ricada in zona soggetta a vincoli dettati da norme o piani sovra comunali, il progetto non potrà essere realizzato, fatte salve le specifiche procedure di legge necessarie per l'ottenimento delle relative autorizzazioni e/o valutazioni ambientali favorevoli. In tali aree non saranno consentite opere di escavazione per l'ubicazione degli impianti, fatte salve quelle strettamente necessarie ai sensi dell'art 12 bis comma 1 della L.R. 25 del 27.08.1992 e s.m.i., con minima compromissione ed alterazione del suolo. Il rapporto di copertura degli impianti dovrà garantire il rispetto delle distanze dai confini di proprietà, dai fabbricati ad uso abitativo e la messa a dimora di barriere vegetali a mitigazione degli impianti.

#### **PRESCRIZIONI PARTICOLARI PRGC COMUNE DI BICINICCO**

Art. 29 NTA PRGC comune di Bicinicco Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili

1. Nelle Zone E5 classificate agricole possono essere ubicati impianti di produzione di energia elettrica, come segue:

2. Si considera impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili, quello che utilizza forme di energia generata da fonti che per loro caratteristica intrinseca si rigenerano o non sono esauribili ed il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali future (sole, vento, risorse idriche, risorse geotermiche, trasformazione dei prodotti vegetali o dei rifiuti organici e inorganici, ecc).

3. La realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle zone E5, è limitata a quella derivante dal fotovoltaico. Per altre tecnologie (eolico idrico ecc.), i relativi progetti saranno valutati in conferenza dei servizi, previa approvazione di variante urbanistica.

4. L'intervento è soggetto alla disciplina autorizzativa derivante dalla legislazione nazionale e regionale previa definizione dei rapporti tra le parti.

5. Prescrizioni particolari:

- Dovrà essere realizzata una fascia perimetrale alberata di altezza, al momento della messa

a dimora, non inferiore a m 2,0. Dovranno essere impiegati alberi e arbusti autoctoni (acero campestre, farnia, carpino bianco, frassino ossifilo, orniello, olmo campestre, ontano nero, tiglio selvatico, ciliegio, noce.lantana, corniolo, baccarello, frangola, nocciolo, sambuco, sanguinella, prugnolo, biancospino, ligustro, olivello spinoso, salici, alloro, maggiociondolo, gelso bianco, gelso nero, bosso, ginepro comune, tasso, ecc.); - Le piante sempreverdi dovranno essere in proporzione non inferiore a 1/3;

- La distanza tra le piante non dovrà superare m. 3,00;

- Le recinzioni, che dovranno interessare l'intero perimetro, dovranno essere realizzate unicamente con rete metallica, con eventuale zoccolo di calcestruzzo interrato per i pali di sostegno e dovranno essere previsti idonei accorgimenti per il passaggio della fauna;

- Il progetto degli impianti dovrà contenere appositi elaborati relativi alle modalità e ai costi di ripristino ambientale dei luoghi in caso di dismissione.

6. Nel caso di impianti con durata a termine, per il ripristino e la bonifica dei luoghi, dovranno essere presentate idonee garanzie fideiussorie a favore del Comune di Bicinico per l'importo pari al 150% del costo delle opere di ripristino desunte da apposito computo metrico estimativo allegato al progetto.

7. I pannelli fotovoltaici dovranno presentare fondazioni indirette su palificate o in alternativa supporti appoggiati al suolo, inoltre le e linee elettriche di collegamento tra la cabina di trasformazione e la linea di distribuzione dell'Ente gestore, dovranno essere interrate salvo i casi di oggettiva impossibilità.

8. Le superfici non strettamente pertinenti alla movimentazione o dei mezzi meccanici dovranno essere adibite o mantenute a verde alberato. Al fine della tutela della vocazione agricola dei suoli in oggetto dell'installazione degli impianti fotovoltaici non è consentito l'utilizzo di diserbanti sugli stessi suoli e la rimozione del manto vegetale fatta salva quella necessaria per la stesura interrata dei cavidotti.

9. Ove non espressamente indicato, le nuove costruzioni e/o gli impianti a terra dovranno osservare, nei confronti della viabilità, degli edifici ed altre costruzioni, nonché di limiti diversi, le seguenti distanze minime: - Per impianti di produzione di energia derivanti dal fotovoltaico, di potenza nominale superiore a 20 kw:

- 300 metri dalle abitazioni di terzi;

- 10 metri dai limiti di proprietà;

- 300 metri dalle zone non agricole;

- 500 metri da impianti analoghi ubicati in zona agricola;

- Distanze dalle strade, come stabilita dalle prescrizioni grafiche o in assenza:

-60 metri dalla viabilità autostradale e 100 metri dalla viabilità comunale e provinciale.

10. La realizzazione di nuove costruzioni e/o impianti a terra di potenza nominale superiore a 20 kw per la produzione di energia derivanti dal fotovoltaico, è ammessa per un estensione complessiva, nel territorio comunale, non superiore a 5 ettari. Presso l'ufficio tecnico comunale sarà tenuto apposito elenco dei progetti autorizzati.

#### Art. 25 Vincoli speciali.

- Nel territorio comunale sono osservati i limiti di distanza da determinate opere, esistenti o di progetto, indicati nella Tabella 02 dell'Allegato 04. Entro i limiti di distanza sono vietati nuovi edifici, integrazione funzionale di esistenti e cave ed impianti ad esse afferenti, salvo autorizzazione di ente responsabile, ove compatibile con legislazione.
- Nel caso di interventi in aree soggette a tutela paesaggistica di cui al DLgs 42/2004, sussiste l'obbligo di sottoporre i progetti delle opere da eseguire affinché ne sia accertata la

compatibilità paesaggistica e sia rilasciata l'autorizzazione paesaggistica come previsto dall'art. 146 del DLgs 42/2004. In area di Pac il programma è esteso all'intero ambito vincolato. Nella zona G1 di centro golfistico internazionale nella parte soggetta a vincolo paesaggistico di cui al DLgs 42/2004, parte terza, il progetto per la realizzazione di opere soggette ad autorizzazione paesaggistica è corredato della relazione paesaggistica redatta ai sensi del decreto del presidente del Consiglio dei ministri 12/12/2005.

- Le opere complementari per le finalità di cui al periodo precedente sono previste realizzate entro il termine di validità della concessione o autorizzazione. Sono comunque soggetti a vincolo paesaggistico indipendentemente da indicazione grafica, salvo eccezioni di legge:
  - a) i territori contermini a laghi di Vieris compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di massimo livello;
  - b) la Roggia di Palma e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, esclusi tratti ritombati. Per questi ultimi è mantenuto il vincolo per interventi riferiti alla funzionalità del corso d'acqua;
  - c) i territori coperti da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento.

La Roggia di Palma è classificata come Corso d'acqua. Il piano prevede lungo tutto il tragitto della roggia una fascia di rispetto di tutela ambientale in zona di interesse agricolo-paesaggistico. Nelle tavole della zonizzazione è altresì evidenziato il provvedimento di tutela ai sensi dell'art 136 DLgs 42/04 e ai sensi dell'art. 142 DLgs 42/04 con la relativa fascia di rispetto di 150m. Lungo il percorso incontra prevalentemente aree agricole di tipo E4 – Di interesse agricolo-paesaggistico ed E5 – Di preminente interesse agricolo; il mulino dei Bicinicco e il centro abitato di Bicinicco classificati tra zone omogenee A di interesse storico, artistico o di pregio ambientale e B zone residenziali. A sud del comune nei pressi del ex mulino della Marchesa costeggia un'ampia zona D3 – Attività industriale esistente

#### **Art. 25 Vincoli speciali .**

1. Nel territorio comunale sono osservati i limiti di distanza da determinate opere, esistenti o di progetto, indicati nella Tabella 02 dell'Allegato 04. Entro i limiti di distanza sono vietati nuovi edifici, integrazione funzionale di esistenti e cave ed impianti ad esse afferenti, salvo autorizzazione di ente responsabile, ove compatibile con legislazione.
2. Nel caso di interventi in aree soggette a tutela paesaggistica di cui al DLgs 42/2004, sussiste l'obbligo di sottoporre i progetti delle opere da eseguire affinché ne sia accertata la compatibilità paesaggistica e sia rilasciata l'autorizzazione paesaggistica come previsto dall'art. 146 del DLgs 42/2004. In area di Pac il programma è esteso all'intero ambito vincolato. Nella zona G1 di centro golfistico internazionale nella parte soggetta a vincolo paesaggistico di cui al DLgs 42/2004, parte terza, il progetto per la realizzazione di opere soggette ad autorizzazione paesaggistica è corredato della relazione paesaggistica redatta ai sensi del decreto del presidente del Consiglio dei ministri 12/12/2005.
3. Le opere complementari per le finalità di cui al periodo precedente sono previste realizzate entro il termine di validità della concessione o autorizzazione. **Sono comunque soggetti a vincolo paesaggistico indipendentemente da indicazione grafica**, salvo eccezioni di legge:
  - a. i territori contermini a laghi di Vieris compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di massimo livello;
  - b. la Roggia di Palma e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, esclusi tratti ritombati. Per questi ultimi è mantenuto il vincolo per

- interventi riferiti alla funzionalità del corso d'acqua;
- c. i territori coperti da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento.

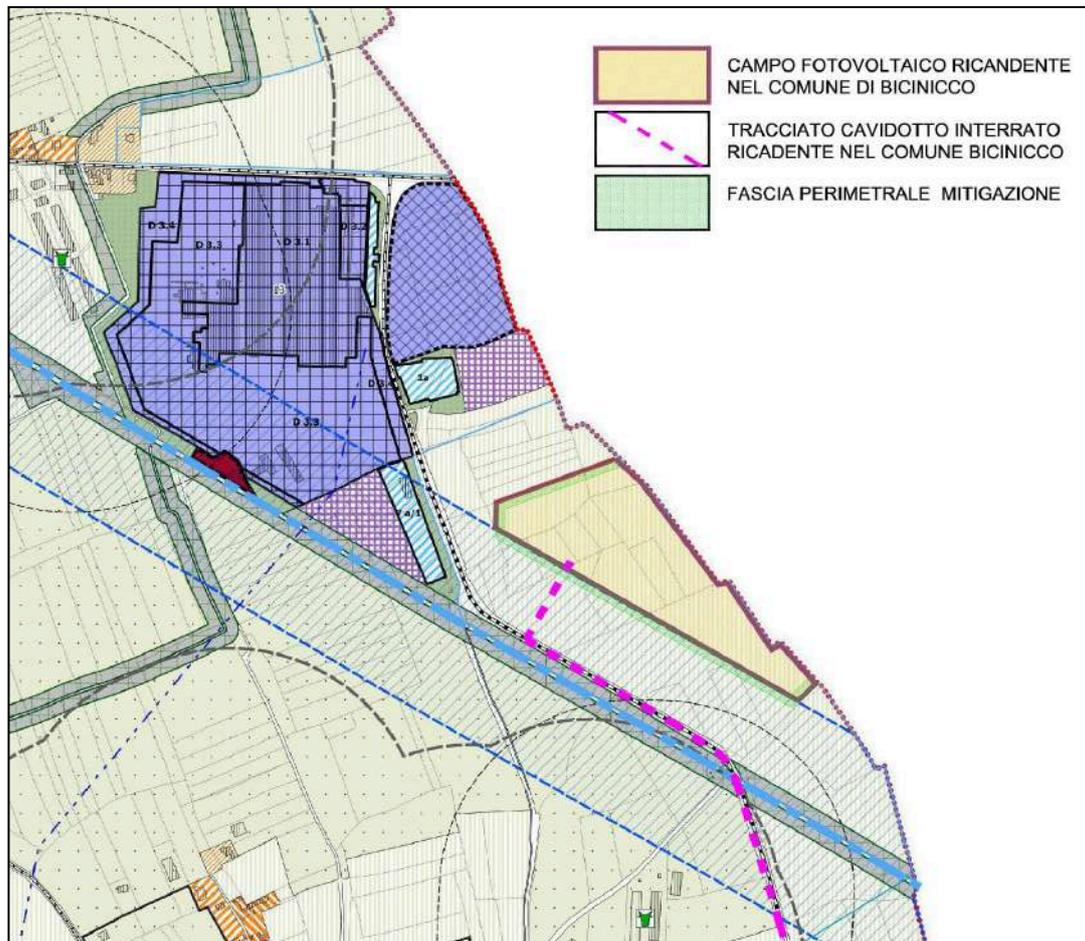


Figure 2-7. Stralcio PRGC Bicinicco –sovrapposizione area d'intervento- zonizzazione

Parte delle opere complementari al campo fotovoltaico (tracciato cavidotto interrato e parte della fascia perimetrale alberata per una profondità di 10 ml) ricadono all'interno della fascia di rispetto di 150 m dalla Roggia di Palma. Tali opere risultano ammissibili entro i limiti di distanza previo rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.

## 2.2. Piano struttura comune di Bicinicco

La L.R. 52/91, disciplinando la stesura dei Piani Regolatori Generali Comunali, indica tra i compiti del Piano quello di specificare gli obiettivi e le strategie che l'Amministrazione comunale vuole perseguire; questi devono avere la loro rappresentazione grafica in un elaborato schematico che li riunisca e che faccia da "sfondo" unitario alle scelte del Piano. Il ruolo del Piano Struttura è quello di contenere le diverse anime e le diverse visioni del Piano in un'unica cornice e quindi di coordinare i diversi sistemi che compongono la realtà eterogenea del territorio comunale. Il compito strategico del Piano struttura emerge anche nel ruolo che questo può avere nel facilitare la procedura amministrativa di eventuali Varianti al Piano regolatore qualora esse siano coerenti con tale schema generale di sviluppo

L'area oggetto d'intervento appartiene al sistema delle Aree di preminente interesse agricolo

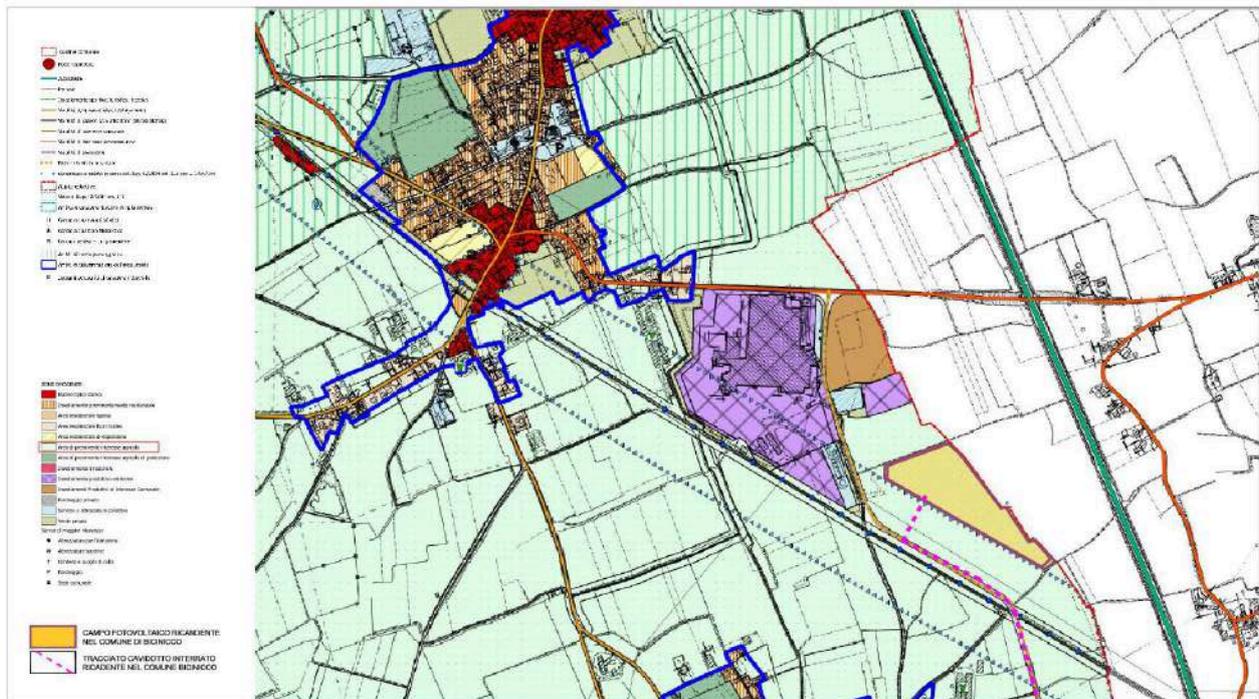


Figure 2-8. Variante n° 16 PRGC- Stralcio Tav 01\_Piano\_Struttura

Sono i territori caratterizzati da un utilizzo agricolo che differentemente dagli altri territorio non si manifestano con caratteristiche o valori paesaggistici elevati, ma che hanno una loro conformazione ed un loro utilizzo finalizzato unicamente alla produzione agricola. Tra le destinazioni d'uso ammissibili in zona di tipo E5 al punto i) art 15 NTA PRGC vengono considerate ammissibili gli Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

### 2.3. PRGC comune di Santa Maria La Longa

Il comune di Santa Maria La Longa è dotato di piano regolatore generale comunale (**PRGC**) adeguato:

- a) al piano urbanistico regionale generale (**PURG**) (decreto regionale **826/1978**);
- b) alla seconda legge urbanistica regionale (legge regionale **52/1991**);
- c) agli standards urbanistici regionali (decreto regionale **126/1995**).

Il PRGC è entrato in vigore nell'anno **1998**.

Il PRGC è stato poi modificato con varianti parziali. Rilevanti tra queste sono la **4**, la **8** e la **15**.

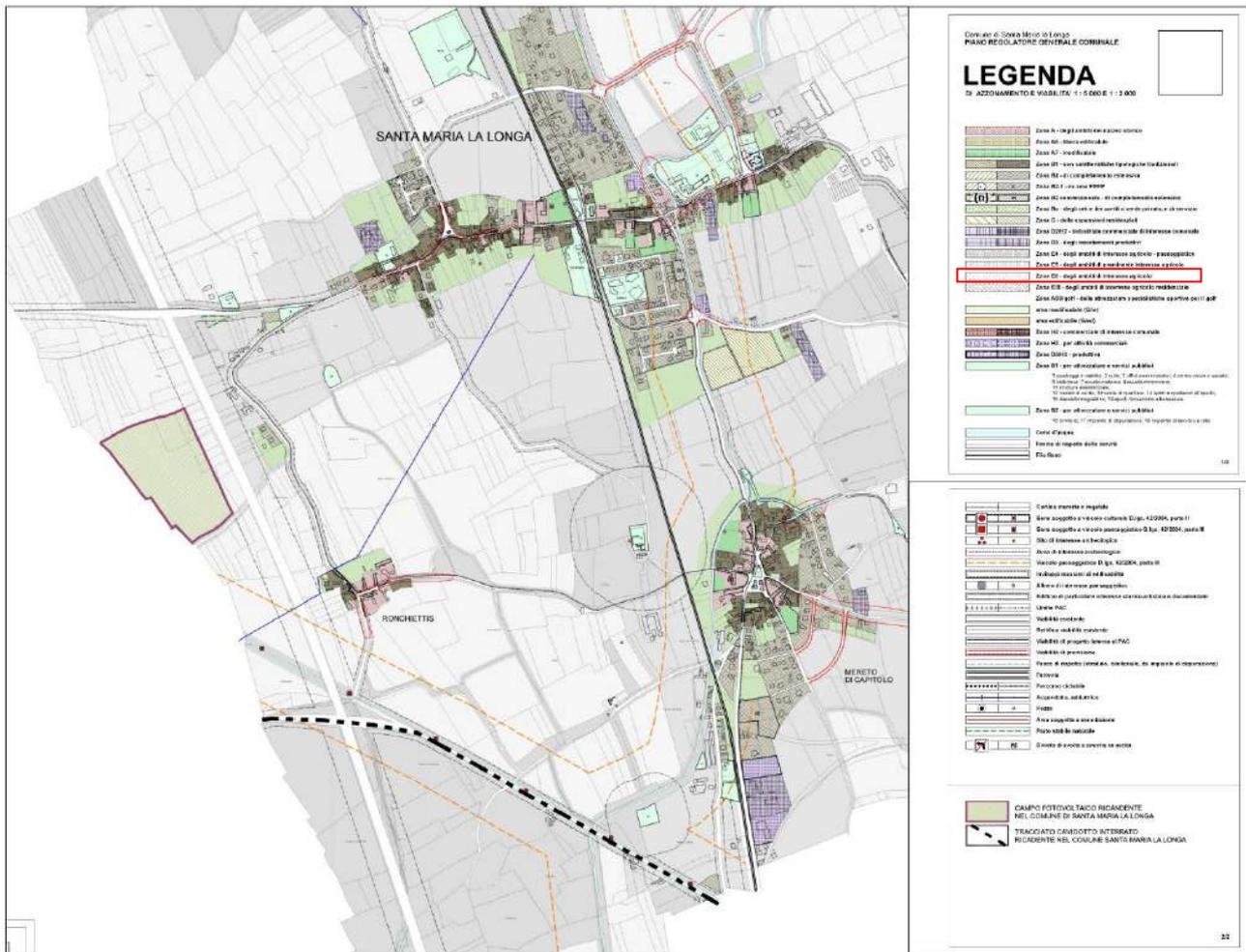


Figure 2-9. Stralcio PRGC Santa Maria la Longa –sovrapposizione area d’intervento- zonizzazione

L’area di studio rientra in Zona E6 (degli ambiti di interesse agricolo)

ART. 20. ZONA E6, DEGLI AMBITI DI INTERESSE AGRICOLO. Comprende le parti del territorio comunale destinate all’attività agricola e all’insediamento delle strutture connesse con la gestione agricola dei fondi e delle attività zootecniche.

La variante n° 29 al PRGC ha per oggetto modifiche e integrazioni delle **norme** di attuazione per **impianti fotovoltaici**.

## ART. 21 BIS. IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI.

Nelle Zone **E5, E6 e E/B**, **E5 ed E6** classificate agricole possono essere ubicati impianti di produzione di energia elettrica, come segue:

### 1 - Definizione e caratteristiche

Si considera impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili, quello che utilizza forme di energia generata da fonti che per loro caratteristica intrinseca si rigenerano o non sono esauribili ed il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali future (sole, vento, risorse idriche, risorse geotermiche, trasformazione dei prodotti vegetali o dei rifiuti organici e inorganici, ecc).

### 2 - Limitazione delle funzioni

La realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle Zone **E5, E6, E/B**, **E5 ed E6** è limitata a quella derivante dal fotovoltaico e *dal biogas mediante trasformazione dei prodotti vegetali o deiezione animali*, con tassativa esclusione dei rifiuti solidi urbani e rifiuti pericolosi. Per altre tecnologie (*biomasse, eolico idrico ecc.*), i relativi progetti saranno valutati in conferenza dei servizi, previa approvazione di variante urbanistica.

### 3 Attuazione

L'intervento è soggetto alla disciplina autorizzativa derivante dalla legislazione nazionale e regionale, previa definizione dei rapporti tra le parti.

### 4 - Altri elementi normativi

Gli impianti per la produzione di energia *da biogas* derivanti dalla trasformazione dei prodotti vegetali o deiezione animali, devono distare almeno 500 m dai fabbricati residenziali di terzi o dalle zone non agricole urbane.

Per impianti da insediare presso aziende agricole già attive la distanza da abitazioni di terzi andrà valutata di caso in caso, in base all'ubicazione, tipologia dei prodotti trattati etc., dalla competente Azienda per i Servizi Sanitari.

Nel caso in cui gli impianti prevedano attività di teleriscaldamento tale distanza può essere ridotta a metri 300.

Per impianti da insediare presso aziende agricole già attive la distanza dai confini può essere ridotta a metri 10. Il materiale necessario per alimentare gli impianti a *biogas* dovrà provenire, per almeno il 60% da coltivazioni ubicate nel territorio del Comune di Santa Maria la Longa mentre la rimanente parte dovrà provenire da territori ubicati nei comuni contermini ricompresi entro un raggio di 15 km. Lo stoccaggio e la movimentazione della biomassa *per il biogas* ed il funzionamento dell'impianto dovranno essere effettuati utilizzando tutti gli accorgimenti e le attrezzature atte a non causare propagarsi di odori molesti e percolazione nel sottosuolo.

All'interno del territorio comunale la realizzazione di impianti per la produzione di energia derivanti dal fotovoltaico, è ammessa limitatamente ad un'estensione complessiva, nel territorio comunale, è ammessa per una superficie complessiva non superiore al 20% 10% della superficie totale della somma delle Zone **E5, E6, E/B** **E5 ed E6**. La superficie dell'impianto fotovoltaico è comprensiva di tutti gli spazi intermedi, di viabilità, di mitigazione, di servizio e simili. Presso l'ufficio tecnico comunale sarà tenuto apposito elenco dei progetti autorizzati.

Gli impianti per la produzione di energia derivanti dal fotovoltaico sono realizzati prioritariamente in aree di:

a) cave o lotti di cave recuperate e ripristinate;

b) discariche o lotti di discariche chiusi e ripristinati;

c) insediamenti produttivi inutilizzabili o sottoutilizzati o generi da pianificazione attuativa inutilizzati, incongrui o incompatibili;

d) grandi infrastrutture sottoutilizzate o dismesse, e aree contigue.

#### **5 - Prescrizioni particolari**

Dovrà essere realizzata una fascia perimetrale alberata di altezza, al momento della messa a dimora, non inferiore a m 2,0. Le essenze da piantumare dovranno essere autoctone secondo le indicazioni fornite dall'ufficio tecnico comunale.

Per l'intero periodo di funzionamento dell'impianto di produzione d'energia elettrica e fino al suo completo smantellamento e ripristino dei luoghi, la Ditta dovrà garantire la manutenzione, il decoro e la corretta gestione delle quinte verdi di mitigazione nonché del verde in generale dell'area interessata.

Le recinzioni, che dovranno interessare l'intero perimetro, dovranno essere realizzate unicamente con rete metallica, con eventuale zoccolo di calcestruzzo interrato per i pali di sostegno e dovranno essere previsti idonei accorgimenti per il passaggio della fauna. Il progetto degli impianti dovrà contenere appositi elaborati relativi alle modalità e ai costi di ripristino ambientale dei luoghi in caso di dismissione.

Nel caso di impianti con durata a termine, per il ripristino e la bonifica dei luoghi, dovranno essere presentate idonee garanzie fideiussorie a favore del Comune di Santa Maria la Longa per l'importo pari al 150% del costo delle opere di ripristino desunte da apposito computo metrico estimativo allegato al progetto. I pannelli fotovoltaici dovranno presentare fondazioni indirette su palificate o in alternativa supporti appoggiati al suolo. Le linee elettriche di collegamento tra la cabina di trasformazione e la linea di distribuzione dell'ente gestore, dovranno preferibilmente essere interrate.

Le superfici non strettamente pertinenti alla movimentazione o dei mezzi meccanici dovranno essere adibite o mantenute a verde alberato autoctono. Al fine della tutela della vocazione agricola dei suoli in oggetto dell'installazione degli impianti fotovoltaici non è consentita la rimozione del manto vegetale, fatta salva quella necessaria per la stesura interrata dei cavidotti, fondazioni dei pannelli e manufatti necessari al funzionamento degli impianti.

#### **6 - Parametri edificatori per la zona - ~~E5, E6, E/B~~ E5 ed E6**

Ove non espressamente indicato, le nuove costruzioni e/o gli impianti a terra dovranno osservare, nei confronti della viabilità, degli edifici ed altre costruzioni, nonché di limiti diversi, le seguenti distanze minime:

- A)** Per impianti di produzione di energia *da biogas mediante* trasformazione dei prodotti vegetali o deiezione animali:
- 500 metri dalle Abitazioni di terzi
  - 20 metri dai Limiti di proprietà
  - 500 metri dalle Zone non agricole urbane
  - 500 metri dalle Zone non agricole extraurbane
  - 500 metri tra impianti analoghi ubicati in zona agricola
- Distanze dalle strade, come stabilita dalle prescrizioni grafiche o in assenza:
- 60 metri dalla viabilità autostradale
  - 40 metri dalla viabilità statale o regionale
  - 30 metri dalla viabilità provinciale
  - 20 metri dalla viabilità comunale
- B)** Per impianti di produzione di energia derivanti dal fotovoltaico
- 100 ~~20~~ metri dalle abitazioni di terzi
  - 5 metri dai limiti di proprietà

20 metri dalle zone non agricole  
 10 metri da impianti analoghi ubicati in zona agricola  
 Distanze dalle strade, come stabilita dalle prescrizioni grafiche o in assenza:  
 60 metri dalla viabilità autostradale  
 40 metri dalla viabilità statale o regionale  
 30 metri dalla viabilità provinciale  
 20 metri dalla viabilità comunale.

7. *Gli impianti sono vietati in area soggetta al vincolo paesaggistico di cui al decreto legislativo 42/2004, parte terza.*
8. *Gli impianti regolati ai punti precedenti sono quelli superanti la potenza di 20 kWp.*

Nella tavola di azionamento la Roggia di Palma è classificata tra i Corsi d'acqua. Il piano prevede una fascia di rispetto dei corsi d'acqua, stabilita dal RD 25.07.1904 n.523 (Polizia delle acque pubbliche), che varia da 4 a 10m dalla sponda o dal piede esterno dell'argine, in base ai caratteri dell'opera da eseguire ed hanno valore al di fuori delle zone residenziali, e anche all'interno delle zone residenziali se trattasi di nuova costruzione, classificata zona E4 – degli ambiti di interesse agricolo-paesaggistico lungo tutto il percorso. Nella tavola di azionamento è altresì evidenziato il provvedimento di tutela ai sensi del Dlgs 42/2004, parte II e ai sensi del Dlgs 42/2004, parte III con la relativa fascia di rispetto di 150m. Per un tratto a sud del comune corre in fascia di rispetto stradale, in quanto costeggia parallelamente la strada ed incrocia la fascia di rispetto dell'impianto di depurazione. Lungo il percorso incontra prevalentemente aree agricole.

ART.18. ZONA E4, DEGLI AMBITI DI INTERESSE AGRICOLO-PAESAGGISTICO  
 ART.30. CORSI D'ACQUA E RELATIVE FASCE DI RISPETTO

## 2.4. PRGC comune di Palmanova

Il Territorio del comune di Palmanova è interessato dal proposto intervento esclusivamente per un tratto del cavidotto interrato che si sviluppa su strada esistente.

Di seguito si riporta uno stralcio della NTA di PRGC

2.6 - Altri interventi non aventi rilevanza urbanistica.

- Sono, tra l'altro, da considerarsi nuovi interventi non aventi rilevanza urbanistica:
- la realizzazione di chioschi per la vendita, somministrazione, lavorazione di beni di consumo;
- le pertinenze di edifici esistenti;
- l'occupazione del suolo mediante deposito di materiali o esposizione di merci a cielo libero;
- le demolizioni, i reinterri e gli scavi che non interessino la coltivazione di cave e che non siano preordinati alla realizzazione di interventi di rilevanza urbanistica;
- la realizzazione di cappelle, edicole e monumenti funerari;
- la realizzazione di manufatti per l'esercizio di servizi pubblici e per l'arredo urbano;
- il collocamento, la modificazione o la rimozione di stemmi, insegne, targhe, decorazioni e simili;
- la collocazione di cartelli o affissi pubblicitari, di segnali indicatori, di monumenti;
- la collocazione di tende relative a locali d'affari ed esercizi pubblici;
- le linee elettriche con tensione inferiore a 1.000 volt e relative opere accessorie;
- gli scavi per la posa di condotte sotterranee lungo la viabilità esistente;
- le opere per il raccordo di nuovi utenti alle reti dei servizi centralizzati esistenti;
- la realizzazione di volumi tecnici che si rendano indispensabili a seguito dell'installazione di impianti tecnologici necessari per le esigenze degli edifici esistenti;
- le recinzioni, i muri di cinta e le cancellate;
- le opere di eliminazione delle barriere architettoniche in edifici esistenti, consistenti in

- rampe o ascensori esterni, ovvero in manufatti che alterino la sagoma dell'edificio;
- le opere sportive che non creano volumetria;
- i parcheggi di pertinenza interrati o seminterrati nel lotto in cui insiste il fabbricato

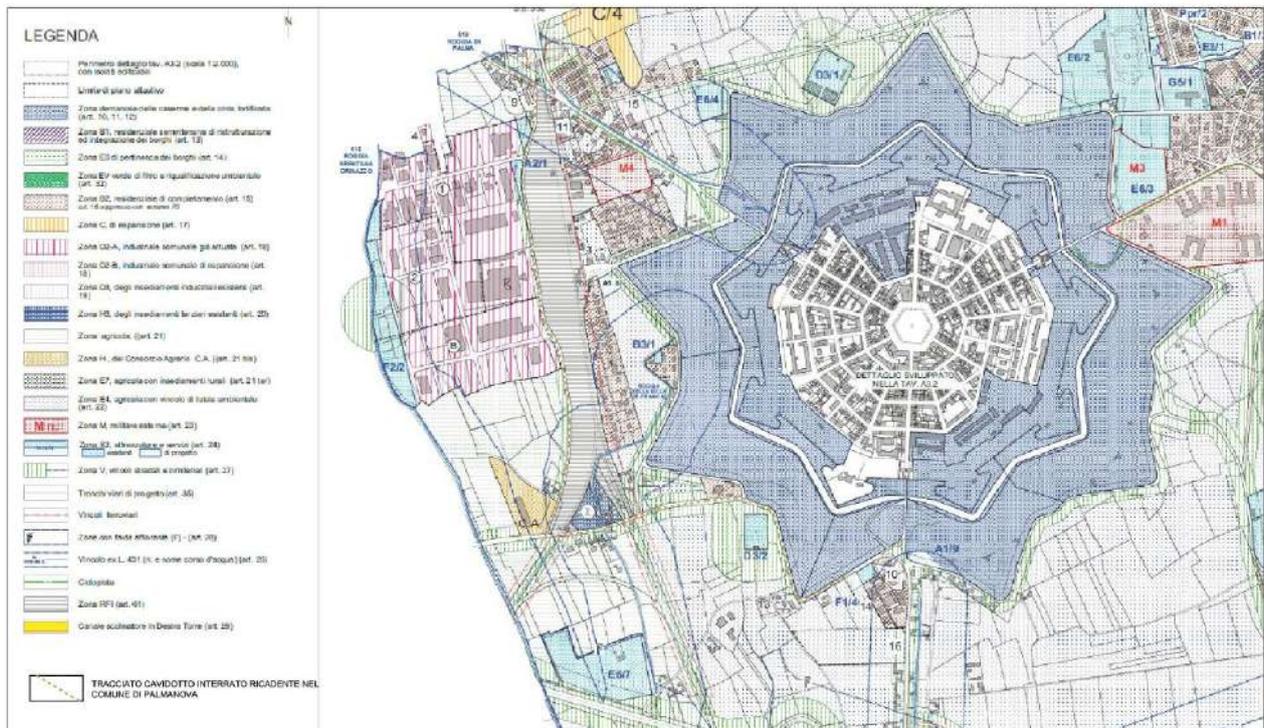


Figure 2-10. Stralcio PRGC Palmanova –sovrapposizione tracciato vaidotto- zonizzazione

### **3. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA**

#### **3.1. Descrizione del progetto**

L' Area è ubicata nella Regione Friuli Venezia Giulia, nel territorio comunale di Bicinicco (UD) e Santa Maria La Longa (UD) ad una quota altimetrica di circa 35 m s.l.m., con ingresso da strada pubblica (strada comunale Cividade) e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

Più precisamente l'impianto agrivoltaico "Bicinico-Santa Maria la Longa 1" interesserà i due comuni, mentre l'impianto agrivoltaico "Bicinico-Santa Maria la Longa 2" interesserà solo il comune di Santa Maria la Longa (UD).

L' Area oggetto dell'intervento è ubicata a sud-est del comune di Bicinicco (UD) e a sud-ovest del comune di Santa Maria la Longa (UD).

L'Area ricade, per entrambi i comuni, in zona omogenea "E" – Sottozona "E5" per ciò che riguarda il comune di Bicinicco (UD) ed "E6" per quanto riguarda il comune di Santa Maria la Longa (UD), entrambe con destinazione d'uso agricola.

#### **3.1.1. Opere di connessione**

Per quanto riguarda le opere di connessione del campo fotovoltaico alla rete nazionale, queste sono state elencate da e-distribuzione nei rispettivi "preventivi di connessione" e riguardano la costruzione di due linee elettriche di media tensione (20 KV) in cavi interrati e necessarie al collegamento di due nuove cabine di connessione (costituite ciascuno da un blocco prefabbricato), ubicate ciascuna all'interno dell'area a disposizione del proponente, nel Comune di Bicinicco (UD), rispettivamente al foglio di mappa n. 11, particella n. 113; le opere di connessione prevedono anche, per il campo denominato "Bicinico-Santa Maria la Longa 1", il collegamento della rispettiva cabina di consegna (Cabina FTV Felettis 1) alla linea esistente di E-Distribuzione esistente nell'area oggetto dell'intervento, attraverso l'inserimento a questa utilizzando un sostegno esistente.

Da un punto di vista amministrativo, il campo "Bicinico-Santa Maria la Longa 1" sarà collegato alla rete nazionale di E-Distribuzione tramite il preventivo di connessione avente codice di rintracciabilità 269414989 che prevede la realizzazione di una cabina di consegna denominata "cabina FTV Felettis 1", mentre il campo "Bicinico-Santa Maria la Longa 2" sarà collegato alla rete nazionale di E-Distribuzione tramite il preventivo di connessione avente codice di rintracciabilità 269434952 che prevede la realizzazione di una cabina di consegna denominata "cabina FTV Felettis 2".

Le opere di connessione, costituite da elettrodotto interrato, ricadono in parte nel Comune di Bicinicco (UD), in parte nel Comune di Santa Maria la Longa (UD) e in parte nel comune di Palmanova (UD).

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla cabina primaria di e-distribuzione, questo avrà una lunghezza di circa 5,8 km e percorrerà la viabilità esistente.

Saranno posizionate due cabine di consegna (una per il campo agrivoltaico "Bicinico – Santa Maria la Longa 1" e una per il campo agrivoltaico "Bicinico – Santa Maria la Longa 2" e denominate rispettivamente "Cabina FTV Felettis 1" e "Cabina FTV Felettis 2"). La "cabina FTV Felettis 1" si collegherà alla rete elettrica esistente di e-distribuzione sia con un elettrodotto elicordato ad elica (20 KV) in prossimità di un sostegno esistente internamente al sito d'intervento e sia alla cabina primaria di e-distribuzione "Palmanova". La "cabina FTV Felettis 2" si collegherà alla rete elettrica esistente di e-distribuzione con un elettrodotto elicordato ad elica

(a 20 KV) alla cabina primaria di e-distribuzione “Palmanova”.

In particolare i due elettrodotti interrati (costituiti ciascuno da una terna di cavi elicordati ad elica in alluminio da 240 mmq), nel percorso di connessione, attraverseranno una viabilità interna, asfaltata, per circa 1000 ml per poi imboccare via G. Verdi e percorrerla per circa 200 ml. Si raggiunge la SP71 e la si percorre per circa 550 ml fino a intersecare via Roiale. Si percorre ancora la SP71 per circa 1250 ml sino a raggiungere Viale San Marco, quest’ultimo interessato per circa 100 ml sino ad intersecare Via Mazzini. Si procederà su via Mazzini per circa 1450 ml sino a raggiungere la SR 252 che verrà interessata per un tratto di circa 1250 ml fino ad arrivare alla cabina primaria “Palmanova” di e-distribuzione, punto in cui ci si immetterà con l’elettrodotto interrato.

Lungo tale percorso si dovranno attraversare dei canali d’acqua, la sede autostradale (A23 tratto Palmanova – Tarvisio) e la ferrovia, il superamento dei quali sarà possibile applicando la tecnica del “no dig” o “perforazione teleguidata” che permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto e senza compromettere il naturale flusso del corso d’acqua. Di seguito un’immagine esplicativa della tecnica prevista.

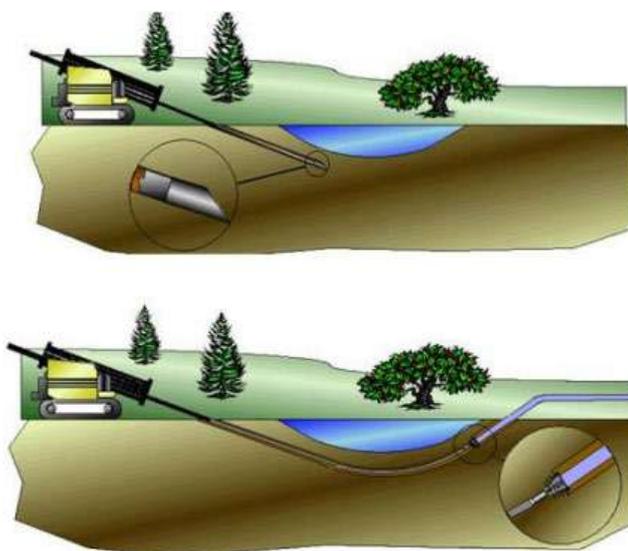


Figure 3-1. Immagine esplicativa della perforazione teleguidata

All’impianto fotovoltaico, inoltre, sarà associato un impianto di agro-voltaico per la realizzazione di un apiario con la stomi di siepi ed alberi melliferi per l’aumento della biodiversità e consentire, quindi, lo sviluppo di un apiario nell’area di progetto, del quale se ne parlerà in apposita relazione allegata alla presente.

Nel seguito una rappresentazione planimetrica su ortofoto delle opere di connessione.

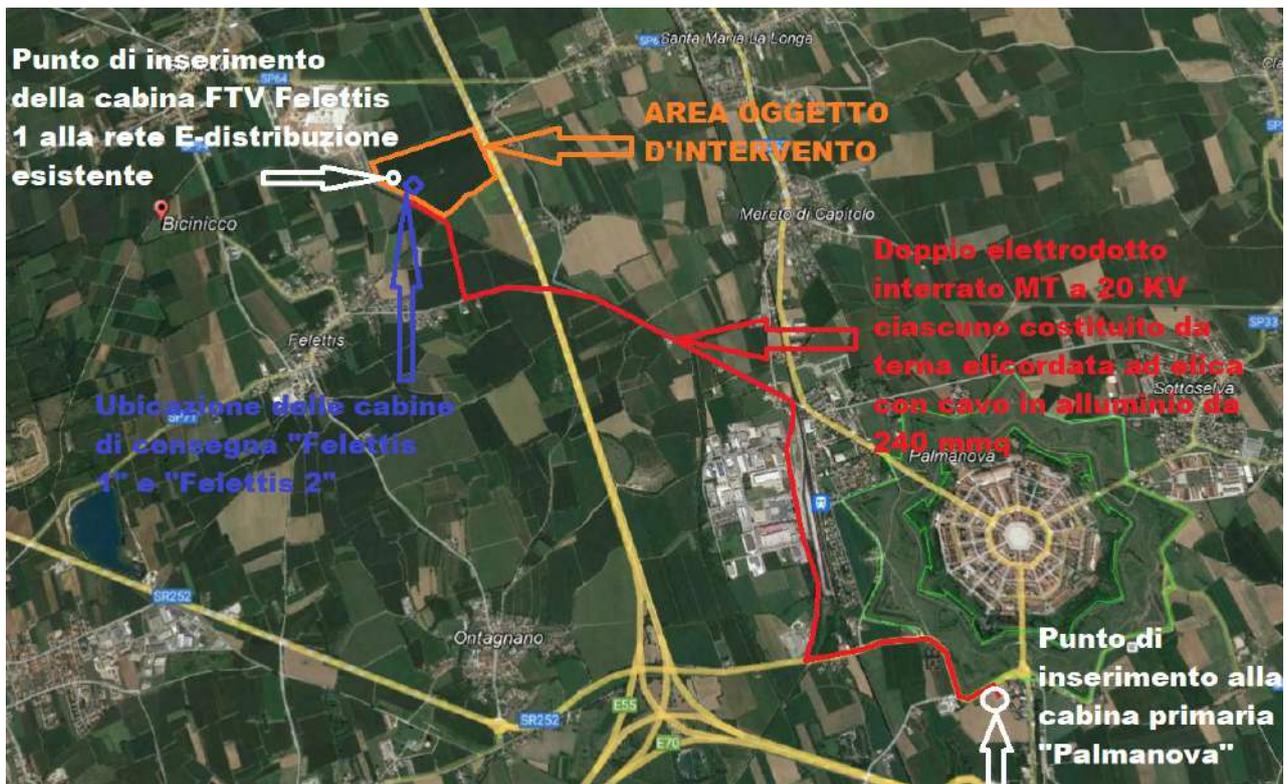


Figure 3-2. Vista d'insieme dell'impianto di connessione con collegamento cavi MT cavi MT interrati (in rosso) su base ortofoto

Per la realizzazione dei campi fotovoltaici occorre effettuare una serie di operazioni propedeutiche che possono riassumersi come di seguito elencato:

- pulizia completa dell'intera superficie dell'intervento, ivi compresi i canali esistenti;
- livellamenti delle superfici con materiale idoneo proveniente dalle cave di prestito e formazione della viabilità interna. Essendo l'intera superficie d'intervento del tutto pianeggiante, tale lavorazione si rende necessaria per pianare piccole irregolarità del terreno e per fornire una minima pendenza tale da facilitare il deflusso delle acque meteoriche e disperderle in maniera naturale data l'assenza di superfici impermeabilizzanti.
- Effettuate queste operazioni preliminari, si può procedere alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e cabine elettriche.

La realizzazione delle opere dovrà essere preceduta da approvazione da parte della Committenza e dalla presentazione della documentazione necessaria l'autorizzazione e l'esecuzione delle opere stesse, nonché dalla redazione di progetto esecutivo.

Tutti e due i campi fotovoltaici sono caratterizzati dai seguenti componenti:

- strutture per il supporto dei moduli (tracker mono-assiali) ciascuna alloggiante i moduli fotovoltaici disposti in verticale su due file in modalità "portrait"; tali strutture di supporto costituiscono una stringa elettrica e ciascuna di esse presenta n. 24 moduli fotovoltaici;
- moduli fotovoltaici in silicio monocristallino della tipologia Jinkosolar da 580 Wp o similare.

Per i moduli fotovoltaici, essendo questi in continua crescita tecnologica, potranno adottarsi tecnologie e potenze diverse tali da garantire le stesse prestazioni e potenze di produzione ma tali da offrire una diminuzione delle strutture di supporto e una diversa distribuzione sulle aree d'intervento. In fase esecutiva potranno definirsi i moduli fotovoltaici che il mercato riuscirà a garantire e in tale sede si potranno definire, se le prestazioni tecnologiche lo consentiranno, le distribuzioni degli stessi, fermo restando tutte le caratteristiche di potenza di produzione definita dal presente progetto;

- inverter della tipologia SMA Solar Technology AG del tipo Sunny Central 2930- UP, o similare, dotate di trasformatore, il tutto rinchiuso in strutture denominate "Power Station" dotate anche di vani tecnici per i servizi ausiliari e da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria impianto. Anche per tali elementi vale quanto già detto al punto precedente per i moduli fotovoltaici;
- containers in metallo inteso come vano tecnico, previsto in numero di uno per ogni sottocampo, per la gestione dell'impianto apiario previsto in progetto;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in BT/MT;
- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (20 kV) di collegamento tra le cabine di campo (cabine inverter) e le cabine principali d'impianto e da questa alla sottostazione di trasformazione utente MT/AT;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica;
- impianto di agro-forestazione con relativo apiario.

Le caratteristiche tecniche, il numero, i rapporti dimensionali di ciascuno dei componenti sopra esposti sarà descritto ed elencato in apposita relazione allegata alla presente.



Figure 3-3. Vista d'insieme delle due sezioni del campo agrivoltaico.

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento dell'energia in aree remote.

In particolar modo l'Unione Europea mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di energia rinnovabile.

Gli impegni assunti dall'Italia in ambito internazionale impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e di incentivare al contempo l'uso di fonti energetiche rinnovabili, tra cui anche il solare fotovoltaico.

Il progetto di un impianto fotovoltaico (FV) per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> se si suppone che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

Sono infatti impianti modulari che sfruttano l'energia solare convertendola direttamente in energia elettrica.

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

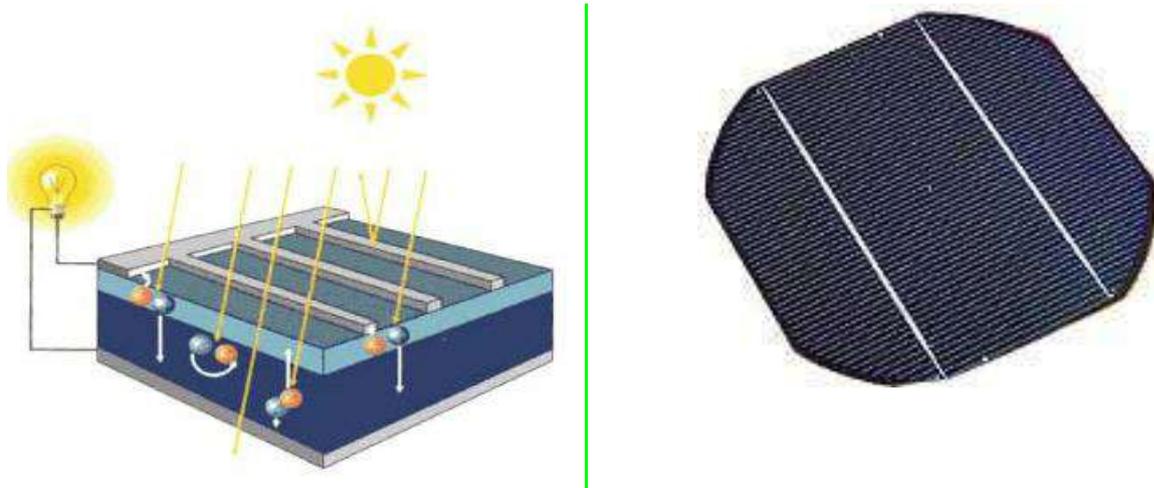


Figure 3-4. Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) di forma quadrata e superficie di 100 cm<sup>2</sup> che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Un dispositivo, l'inverter, trasforma la corrente continua in alternata.

Le celle sono connesse tra loro e raggruppate in elementi commerciali unitari strutturati in maniera da formare delle superfici più grandi, chiamati moduli, costituiti generalmente da 60-72 celle.

L'insieme di moduli collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo costituiscono il campo o generatore FV che, insieme ad altri componenti come i circuiti elettrici di convogliamento, consente di realizzare i sistemi FV.

La corrente elettrica prodotta aumenta con la radiazione incidente e la ricerca scientifica in questo settore sta lavorando molto sia sull'aumento dell'efficienza della conversione sia sulla ricerca di materiali meno costosi.

Si tratta di un sistema "sostenibile" molto promettente in continua evoluzione con la sperimentazione e l'utilizzo di nuovi materiali e nuove tecnologie.

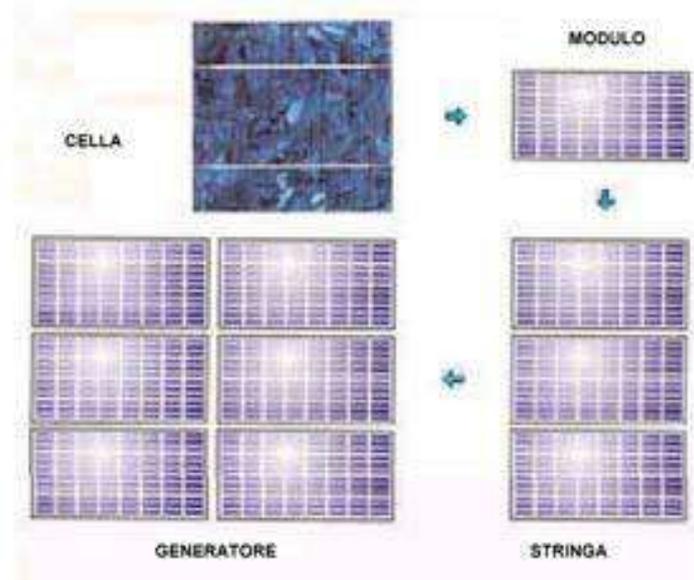


Figure 3-5. Struttura impianto fotovoltaico

La struttura del sistema fotovoltaico può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una prima distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone) e sistemi collegati alla rete (grid-connected); questi ultimi a loro volta si dividono in centrali fotovoltaiche e sistemi integrati negli edifici.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione negli edifici in ambiente urbano e industriale o all'utilizzo di aree rurali con assenza di elementi di particolar pregio e/o già compromesse dalla presenza di manufatti con caratteristiche di non ruralità e già ampiamente antropizzate. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Gli impianti fotovoltaici sono inoltre esenti da vibrazioni ed emissioni sonore e se ben integrati, non deturpano l'ambiente ma consentono di riutilizzare e recuperare superfici e spazi altrimenti inutilizzati.

Inoltre la produzione massima si ha nelle ore diurne, quando c'è maggiore richiesta di energia, alleggerendo la criticità del sistema elettrico.

Gli impianti fotovoltaici si distinguono inoltre in sistemi fissi e ad inseguimento. In un impianto fotovoltaico fisso i moduli vengono installati direttamente su tetti e coperture di edifici mediante ancoraggi oppure al suolo su apposite strutture. Gli impianti fotovoltaici ad inseguimento sono la risposta più innovativa alla richiesta di ottimizzazione della resa di un impianto fotovoltaico.

Poiché la radiazione solare varia nelle diverse ore della giornata e nel corso delle stagioni, gli inseguitori solari sono strutture che seguono i movimenti del sole, orientando i moduli per ottenere sempre la migliore esposizione e beneficiare della massima captazione solare.

Attualmente esistono in commercio due differenti tipologie di inseguitori:

- inseguitori ad un asse: il sole viene "inseguito" esclusivamente o nel suo movimento

giornaliero (est/ovest, azimut) o nel suo movimento stagionale (nord/sud, tilt). Rispetto a un impianto fisso realizzato con gli stessi componenti e nello stesso sito, l'incremento della produttività del sistema su scala annua si può stimare dal +5% (in caso di movimentazione sul tilt) al +25% (in caso di movimentazione sull'azimut);

- inseguitori a due assi: qui l'inseguimento del Sole avviene sia sull'asse orizzontale in direzione est-ovest (azimut) sia su quello verticale in direzione nord-sud (tilt). Rispetto alla realizzazione su strutture fisse l'incremento di produttività è del 35-40% su scala annua, con picchi che possono raggiungere il 45-50% con le condizioni ottimali del periodo estivo, ma con costi di realizzazione e gestione ancora piuttosto alti.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema.

L'impianto in oggetto è di tipo a terra ad inseguimento solare mono-assiale, non integrato, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase in media tensione (MT).

Si tratta di impianti a inseguimento solare con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, montati in configurazione unifilare su strutture metalliche (tracker) aventi un asse rotante (mozzo) per permettere l'inseguimento solare.

### **3.1.1. Motivazioni della scelta del collegamento dell'impianto al punto di consegna dell'energia prodotta**

I criteri e le modalità per la connessione alla Rete MT saranno conformi a quanto prescritto dalle normative CEI 11-20, CEI 0-16, CEI 82-25 e dalle prescrizioni di e-distribuzione, per clienti produttori dotati di generatori che entrano in parallelo continuativo con la rete elettrica.

A seguito delle richieste di connessione, E-Distribuzione emetteva tre distinti preventivi di connessione, aventi codici di rintracciabilità n. 269434952 e 269414989, ciascuno dei quali prevede una linea di connessione.

Pertanto, le opere necessarie alla realizzazione della connessione riguardano la costruzione di due linee elettriche di media tensione (20 KV) in cavo interrato elicordato ad elica (in alluminio con sezione di 240 mmq), atta al collegamento di due nuove cabine di consegna (ciascuna costituita da un blocco prefabbricato delle dimensioni di ml. 9,50 x ml 2,50), ubicate nel Comune di Bicinicco (UD) al foglio di mappa n. 11, particella n. 113, alla cabina primaria AT/MT di "Palmanova", il tutto interessando anche il comune di Santa Maria la Longa (UD) e il comune di Palmanova (UD), secondo gli schemi elettrici di cui alle STD di e-distribuzione.

### **3.1.2. Disponibilita' aree ed individuazione delle interferenze**

La disponibilità delle aree è assicurata attraverso la stipula di un contratto preliminare sottoscritto tra le parti, ossia tra il soggetto proponente l'intervento in oggetto (società **ATLAS SOLAR 1 s.r.l.**, cod. fisc. 03035010309, con sede in via Cino Del Duca, 5 - 20122 Milano) e i proprietari delle aree (concedenti) interessate dallo stesso intervento.

Per ciò che attiene alle interferenze, tra i dati a disposizione si è potuto rilevare quanto di seguito riportato.

### Are interessate dall'impianto fotovoltaico

Le aree relative ai campi fotovoltaici sono interessate da interferenze rappresentate da linea elettrica aerea in MT, da impianto pompe per l'irrigazione delle aree, da canalizzazioni idriche interrato e da pozzetti d'intercettazione delle predette tubazioni idriche.

Comunque le suddette interferenze sono rappresentate come di seguito:

#### Area impianto agri-voltaico:

- Presenza di linea elettrica aerea con relativi supporti posizionata nel comune di Bicinicco, parallela alla viabilità esistente e posizionata nella zona ovest dell'area, avente direttrice nord-ovest e sud-est.
- Impianto pompe posizionato nel baricentro dell'intera area nella disponibilità del richiedente, impianto protetto da struttura metallica fuori terra;
- Canalizzazioni idriche interrato;
- Pozzetti fuori terra d'intercettazione delle suddette tubazioni idriche interrato.

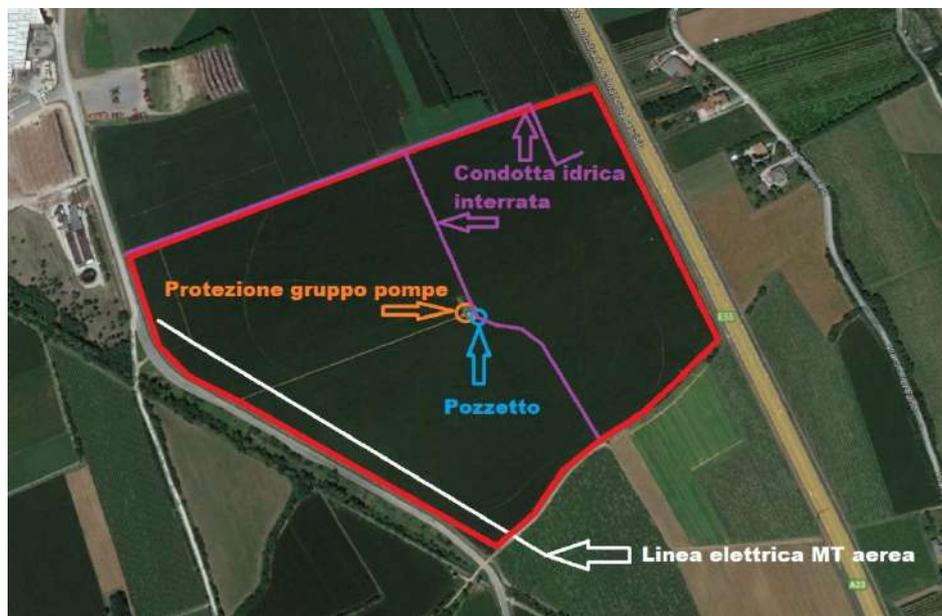


Figure 3-6. Area d'intervento – interferenze rilevate

*Per le suddette interferenze il progetto prevede le seguenti proposte d'intervento:*

- Preservare la linea elettrica MT esistente, anche perché tale linea risulta ubicata nella zona costituente la fascia di rispetto dal canale idrico presente in prossimità dell'area oggetto d'intervento, fascia di rispetto entro la quale non sono previste opere inerenti all'impianto fotovoltaico, ma solo piantumazioni di essenze atte alla mitigazione e sostentamento dell'impianto agricolo previsto.
- Fascia di rispetto non inferiore a ml 10,00 (5,00 ml per lato) dalla canalizzazione idrica interrato presente all'interno dell'area e con direttrice nord-ovest e sud-est.
- Rimozione della struttura metallica a protezione delle pompe esistenti e delle stesse pompe.
- Preservare i pozzetti esistenti internamente all'area d'interesse.
- Chiusura delle reti idriche interrato a servizio esclusivo del fondo in questione attraverso il posizionamento di saracinesche a monte delle condotte, tale da preservare le stesse condotte durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto agrivoltaico.

- In alternativa al punto precedente, potrà prevedersi lo spostamento delle stesse condotte idriche interrato lungo il perimetro dell'area d'interesse, con spese a totale carico del proponente e secondo le direttive dell'ente proprietario delle condotte.

**Percorso interessato dagli elettrodotti interrati in mt:**

L'elettrodotto interrato in MT di collegamento delle aree del parco fotovoltaico con la stazione utente, ubicata in corrispondenza del punto di connessione alla RTN, presenta le seguenti interferenze:

- Cavi di Telecomunicazione – Parallelismi e attraversamenti;
- Cavi elettrici MT e/o BT - Parallelismi e attraversamenti;
- Tubazioni metalliche adibite al trasporto e distribuzione dei fluidi (acquedotti, ecc.) - Parallelismi e attraversamenti;
- Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del gas naturale con densità minore e/o uguale a 0,8 (metano) - Parallelismi e attraversamenti;
- Attraversamento di conduttura gas;
- Eventuali serbatoi di liquidi e gas infiammabili;
- Canali idrici naturali - Attraversamenti;
- Tombini idrici stradali esistenti - Attraversamenti;
- Strade d'importanza nazionale (tratto di autostrada A23) – Attraversamento
- Ferrovia – attraversamento

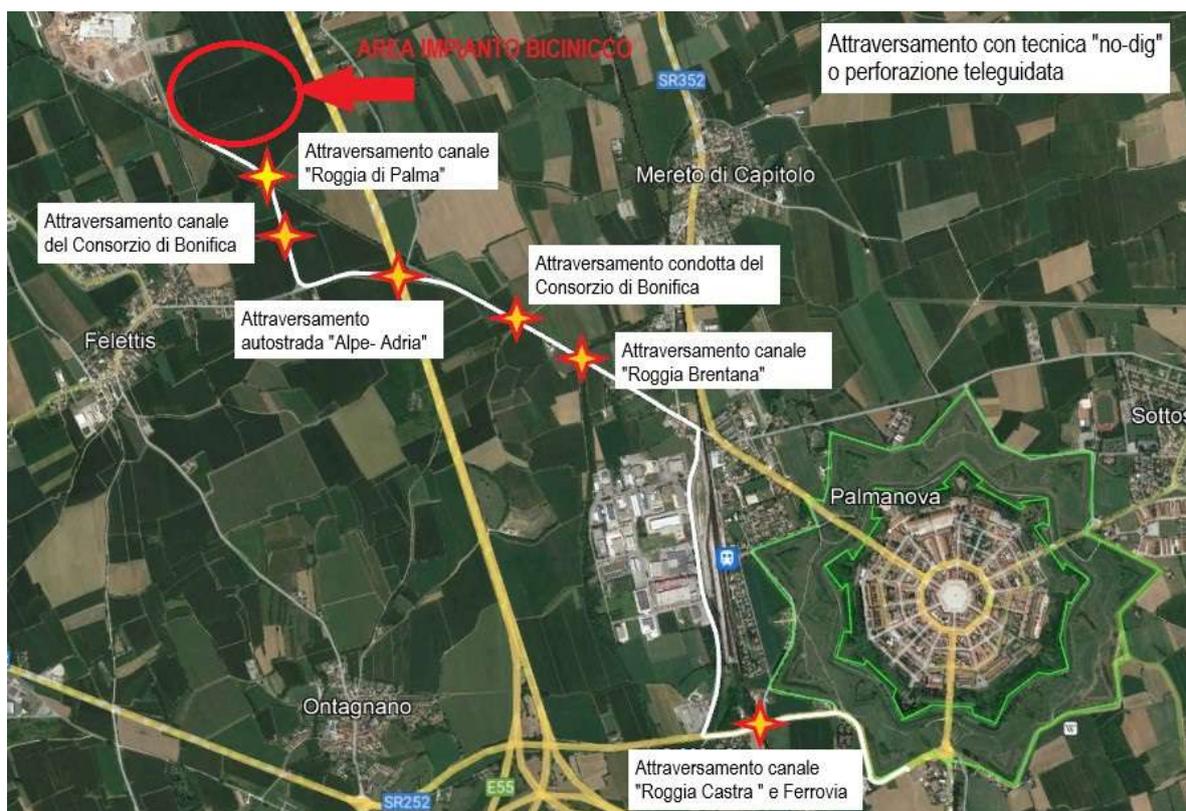


Figure 3-7. Rilevazione delle interferenze su base ortofoto

**Per le suddette interferenze il progetto prevede le seguenti proposte d'intervento:**

Le modalità di esecuzione degli attraversamenti e delle interferenze riscontrate, nonché le modalità proposte per la gestione di altre possibili interferenze, saranno realizzate, in

sovrappasso o in sottopasso, in accordo alle Norme Tecniche applicabili e comunque secondo le indicazioni degli Enti proprietari dei sotto-servizi, sono possibili in linea generale le seguenti interferenze (trasversale e/o longitudinali):

- 1) con condotte metalliche (acquedotto, condotte di irrigazione, fognatura, etc.);
- 2) con linee elettriche interrato MT e BT;
- 3) con linee di telecomunicazioni;
- 4) con condotte del gas;
- 5) attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua e di tombini stradali idraulici.

#### Attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua e di tombini stradali idraulici

Relativamente a tali attraversamenti, sarà utilizzata la tecnica del "NO DIG". Il *directional drilling* rappresenta sicuramente la più diffusa tra le tecnologie No-Dig. Altri termini possono essere usati come TOC (trivellazione orizzontale controllata). Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sottoattraversamenti di tombini idraulici che di condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato dell'elettrodotti in progetto. La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile. Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma eventualmente necessita effettuare solo delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, la demolizione prima e il ripristino dopo di eventuali sovrastrutture esistenti.

L'attraversamento dei suddetti corsi d'acqua con la tecnica "no-dig" rispetterà determinati limiti; la profondità dell'attraversamento sarà di almeno 3,50 ml misurata in corrispondenza del ciglio inferiore della sponda dei corsi d'acqua e i pozzi di spinta, realizzati a monte e a valle dei suddetti corsi d'acqua, saranno realizzati al di fuori della fascia di rispetto di 4,00 ml misurata dal ciglio della sponda dei corsi d'acqua; in tale fascia di rispetto non saranno posizionate recinzioni, piantumazioni derivanti dall'impianto agrivoltaico, depositi temporanei e/o opere accessorie. Inoltre sarà garantito l'accesso alle aree e il libero transito ai mezzi e al personale del Consorzio addetto alle attività di manutenzione degli stessi corsi d'acqua.

Durante le fasi operative, saranno adottati accorgimenti tali da evitare danneggiamenti alle opere idrauliche esistenti e tutto sarà inserito nei piani di sicurezza e coordinamento da predisporre durante le fasi esecutive dell'intera opera.

A ultimazione delle opere di connessione, tutte le aree interessate saranno sistemate come da stato ante operam.

In alternativa a tale soluzione, si potrà prendere in considerazione, in fase esecutiva, la possibilità di attraversamento degli elettrodotti in MT dei canali esistenti, attraverso l'ancoraggio dei suddetti cavi alle strutture dei ponti esistenti, previo isolamento degli stessi cavi internamente a strutture di protezione come cavidotti e/o passacavi, debitamente segnalati ed eseguiti in conformità alle normative di riferimento.

#### Condotte metalliche (acquedotti, condotte d'irrigazione, fognature)

Parallelismi ed interferenze tra cavi elettrici e condotte metalliche verranno realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-17 o, comunque, secondo le modalità indicate dagli enti proprietari.

Nei parallelismi i cavi elettrici e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggiore distanza possibile tra loro.

La distanza misurata in proiezione orizzontale tra le superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione non deve essere inferiore a 0,30 m.

La suddetta prescrizione può essere superata, previo accordo tra gli enti proprietari o concessionari, nei seguenti casi:

- se la differenza di quota tra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- se tale differenza di quota è compresa tra 0,30 e 0,50 m ma tra le strutture sono interposti separatori non metallici, oppure se la tubazione è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Negli incroci, invece, deve essere rispettata una distanza di almeno 50 cm tra cavi elettrici e condotte metalliche.

#### interferenze con linee elettriche BT/MT

Eventuali interferenze con linee MT interrato riguarderanno sia parallelismi che incroci.

Nella realizzazione di incroci tra i cavi di energia (in MT) sarà rispettata una distanza di 0,5 m tra il cavidotto da realizzare e quelli esistenti, con scavi a cielo aperto, per eseguire l'attraversamento in sottopasso o sovrappasso.

#### Interferenze con linee di telecomunicazione

In riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di incroci tra cavi di energia e cavi di telecomunicazioni, quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione;
- la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;
- il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con tubazioni in acciaio zincato, dette protezioni devono essere disposte simmetricamente rispetto all'altro cavo. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima di 0,30 m, si deve applicare su entrambi i cavi la protezione suddetta.

Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

Sempre in riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di parallelismo:

- i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso, per esempio, di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa.

Ove, per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m.

Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, un opportuno dispositivo di protezione (tubazioni in acciaio zincato).

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando i due cavi sono posati nello stesso manufatto; per tali situazioni di impianto si devono prendere tutte le possibili precauzioni, ai fini di evitare che i cavi di energia e di telecomunicazione possano venire a diretto contatto fra loro, anche quando le loro guaine sono elettricamente connesse.

Il comma b) punto 4.1.1 della Norma CEI 11-17 riporta che nei riguardi dei fenomeni induttivi, dovuti ad eventuali guasti sui cavi di energia, le caratteristiche del parallelismo (distanza tra i cavi, lunghezza del parallelismo) devono soddisfare quanto prescritto dalle Norme CEI 103-6; nei riguardi di altri fenomeni di interferenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione, devono essere rispettate le direttive del Comitato Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico (CCITT).

In ogni caso, le eventuali interferenze con le linee di telecomunicazione saranno gestite nel rispetto delle indicazioni e prescrizioni che il proprietario delle linee TLC riporterà nel relativo Nulla Osta, nonché secondo le indicazioni riportate nel Nulla Osta che sarà rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico.

#### Interferenze con rete gas - metanodotti

Eventuali parallelismi ed interferenze tra cavi elettrici e condotte del gas (con densità non superiore a 0.8, non drenate e con pressione massima di esercizio > 5 bar) verranno realizzati secondo quanto previsto dal DM 24/11/1984 o, comunque, secondo le modalità indicate dagli enti proprietari.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi elettrici e tubazioni convoglianti liquidi infiammabili.

Nel caso specifico di interferenza con condotta di metano, la distanza minima del cavidotto dovrà essere:

- maggiore della profondità della generatrice superiore della condotta di metano, in caso di parallelismo;
- maggiore di 150 cm, in caso di incrocio. Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione il quale deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m quando sovrappassa la canalizzazione MT/BT e 3 m quando la sottopassa. Le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

Si riportano, nel seguito, i dettagli costruttivi tratti dalle "Linee guida Enel"



Figure 3-8. Planimetria degli attraversamenti con tecnica "No-dig" o perforazione teleguidata

### 3.1.3. Recinzione

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione con rete metallica integrata da un impianto d'illuminazione, da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

Tale recinzione costituirà anche la delimitazione dell'intera area oggetto delle operazioni di cantiere.

Tale recinzione sarà costituita da montanti metallici disposti ad interasse di ml. 2,00 con rete metallica interposta e rinforzata da controventature, anch'esse in profilati metallici. L'altezza totale della recinzione sarà pari a ml. 2,30 fuori terra.

La recinzione verrà arretrata, nelle zone in cui insistono fasce di rispetto stradale e/o di vincolo, per permettere l'inserimento di essenze floreali e/o alberature di schermatura tali da mitigare gli effetti visivi (potrebbero utilizzarsi anche le essenze già presenti qualora non costituiscono interferenza nella realizzazione delle opere di recinzione).

In questo modo si potrà perseguire l'obiettivo di costituire una barriera viva per un miglior inserimento paesaggistico dell'impianto.

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nel particolare seguente:

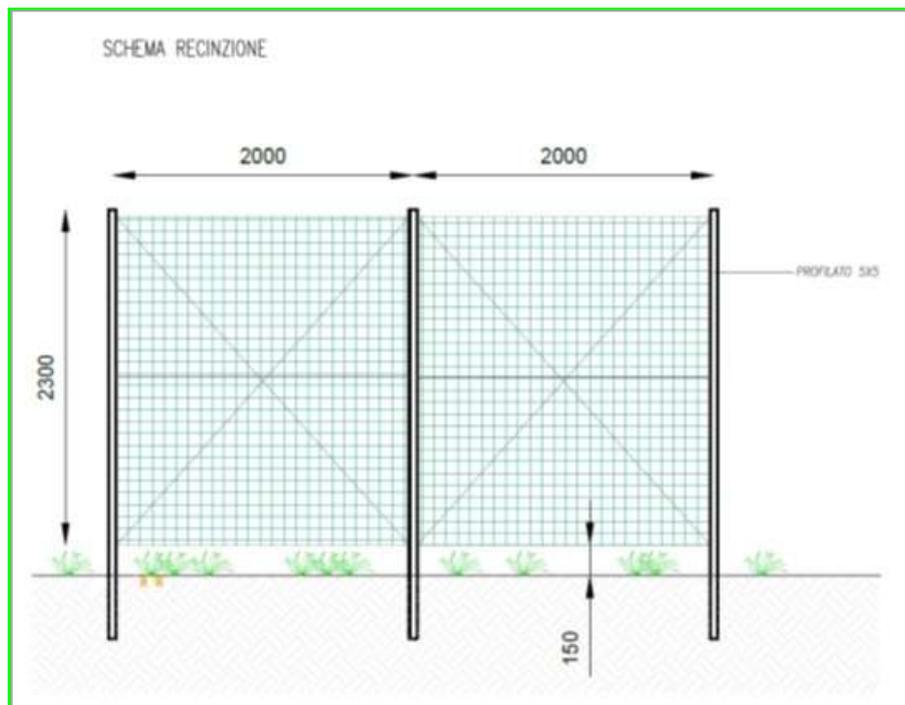


Figure 3-9. Particolare opera di recinzione

Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici consistenti in cunicoli delle dimensioni di 100x20 cm sotto la rete metallica, posizionati ogni 100 metri circa. In alternativa, sempre al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto, possono essere previsti dei ponti ecologici consistenti nell'innalzamento di cm. 15 dell'intera rete perimetrale il campo FV rispetto al piano campagna, come da figura precedente.

## 3.2. Operazioni necessarie alla realizzazione dell'intervento

### 3.2.1. Livellamenti

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti. L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto. Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione BT/MT. La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno. La posa delle canale portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento. Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno. In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

### 3.2.2. Scolo delle acque meteoriche

Si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

### 3.2.3. Movimentazione terra

Di seguito si riporta un quadro di sintesi delle voci di scavo con relativi volumi di terra movimentata per ciò che attiene all'intero intervento.

Tabella 3-1. Totale movimentazione per i campi agrivoltaici "Bicinicco 1" e "Bicinicco 2"

<b>Platea cabine di campo, cabina di consegna e vani tecnici</b>			
<b>Lungh. X Largh. X Profondità (ml)</b>	<b>Volume cad. (mc)</b>	<b>N.</b>	<b>Volume tot. (mc)</b>
6.90 x 3.30 x 0.40	9.11	4	36.44
12.65 x 3.00 x 0.40	15.18	2	30.36
10.40 x 3.40 x 0.40	35.36	4	141.44
<b>Fondazioni cancello d'ingresso</b>			
<b>Lungh. X Largh. X Profondità (ml)</b>	<b>Volume cad. (mc)</b>	<b>N.</b>	<b>Volume tot. (mc)</b>
5.00 x 0.60 x 0.90	2.70	2	5.40
<b>Per blocchi di fondazione dei pali d'illuminazione</b>			
<b>Lungh. X Largh. X Profondità (ml)</b>	<b>Volume cad. (mc)</b>	<b>N.</b>	<b>Volume tot. (mc)</b>
0.60 x 0.60 x 0.60	0.22	53	11.66
<b>Somma</b>			<b>225.30</b>
<b>Per stesura linee elettriche e di terra interne al campo</b>			
<b>Lungh. X Largh. X Profondità (ml)</b>	<b>Volume cad. (mc)</b>	<b>N.</b>	<b>Volume tot. (mc)</b>
(550.00 + 2100.00 + 1500.00) x 0.50 x 1.00	2075.00	1	2075.00
<b>VOLUME TOTALE MC</b>			<b>2300.30</b>

<b>Opere di connessione – stesura linee elettriche MT interrato</b>			
<b>Lungh. X Largh. X Profondità (ml)</b>	<b>Volume cad. (mc)</b>	<b>N.</b>	<b>Volume tot. (mc)</b>
(5700.00 + 50.00) x 0.60 x 1.20	4140.00	1	4140.00
A detrarre attraversamenti "no-dig": 960.00 x 0.60 x 1.20	-691.20	1	-691.20
Perforazioni con tecnica "no-dig": 960.00 x 3.14 x 0.20 x 0.20	120.58	12	120.58
<b>Totale mc</b>			<b>3569.38</b>

Per quanto attiene ai volumi eccedenti e riferiti alla realizzazione dei campi fotovoltaici, si può tranquillamente affermare che tali quantità saranno riutilizzati in loco per il livellamento e sistemazione superficiale di tutta l'area d'intervento.

Per quanto riguarda le opere di connessione, considerando che la terra movimentata per gli scavi necessari per la posa delle linee elettriche viene riutilizzata per ricoprire gli stessi scavi per una percentuale di circa l'80% (considerando anche che alcuni tratti saranno eseguiti con la tecnica del no-dig), se ne deduce la quantità di terra in eccesso risultante dagli interventi di scavo e sbancamento del terreno necessari per la realizzazione delle opere di connessione è pari a circa 720,00 mc (20% di 3569.38 mc).

Per smaltire la terra in eccesso risultante dalle attività di scavo e sbancamento si potrà procedere in uno dei seguenti modi:

1. spargimento sul terreno in modo omogeneo del volume accumulato (realizzabile a seconda dell'andamento dell'organizzazione di cantiere realizzabile a seconda dell'andamento dell'organizzazione di cantiere e fatta salva la verifica del materiale scavato per poter essere idoneo al successivo riutilizzo); in questo caso, considerando l'intera superficie a disposizione (pari a circa 25.2971.00 mq), lo strato superficiale aggiunto avrebbe un'altezza media inferiore a 0.003 ml (pari a 3 mm). Oppure:
2. smaltimento del terreno mediante autocarri (tramite ditta specializzata in riciclaggio materiali edili e/ pubblica discarica).

Nella seconda ipotesi, considerando una densità di riferimento media per il terreno vegetale di 1,8 t/mc e una quantità orientativa di terreno da smaltire di 720,00 mc, si ottiene una prima stima in peso di circa 1300 tonnellate da smaltire.

Supponendo l'utilizzo di autocarri della portata di 30 t ciascuno, si può calcolare in prima approssimazione un numero di viaggi intorno a 44 (ogni viaggio si intende come "andata" e "ritorno").

In fase di cantiere si può tuttavia optare per una soluzione ibrida tra le due sopra esposte oppure, visto i valori contenuti del materiale scavato, si può tranquillamente optare per la prima soluzione.

### 3.3. Dismissione dell'impianto

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 25 anni.

A fine vita dell'impianto è previsto l'intervento sulle opere non più funzionali attraverso uno dei modi seguenti:

totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, batterie, ecc.), oppure:

smantellamento integrale del campo e riutilizzo del terreno per altri scopi.

In caso di smantellamento dell'impianto, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo la direttiva 2012/19/UE - WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il Dlgs n. 49 del 14.03.2014.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- ✓ Sezionamento impianto lato CC e lato CA (Dispositivo di generatore)
- ✓ Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact
- ✓ Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.
- ✓ Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno
- ✓ Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno
- ✓ Smontaggio sistema di illuminazione
- ✓ Smontaggio sistema di videosorveglianza
- ✓ Rimozione cavi elettrici e canalette
- ✓ Rimozione pozzetti di ispezione
- ✓ Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento apparati di conversione
- ✓ Smontaggio struttura metallica
- ✓ Rimozione del fissaggio al suolo
- ✓ Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione
- ✓ Rimozione manufatti prefabbricati
- ✓ Rimozione batterie di accumulo e relativi apparati elettro-meccaniche.

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente in peso nel campo è il modulo fotovoltaico: è stata istituita, già da parecchio tempo, un'associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle, in continuo sviluppo e ammodernamento. Fondata nel 2012 come controllata dell'Associazione PV CYCLE – il primo programma mondiale per il riciclo e il ritiro collettivi dei moduli FV – PV CYCLE è oggi attiva in Italia con il suo sistema collettivo **Consorzio PV CYCLE Italia** e la società di gestione dei rifiuti **PV CYCLE Italia Service s.r.l.** che si occupa oltre allo smaltimento dei pannelli fotovoltaici, anche di inverter, batterie, ecc. Allo stato attuale la gestione dei rifiuti FV Professionali è

finanziata dai “Produttori” – come definito nell’art. 4, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 49/2014 – se il modulo FV da smaltire è classificato come nuovo, ovvero è stato immesso nel mercato dopo l’entrata in vigore della Normativa nazionale RAEE (12 aprile 2014).

Per le ragioni esposte lo smaltimento/riciclaggio dei moduli non rappresenterà un futuro problema.

Prodotti quali gli apparati di conversione, il trasformatore BT/MT, ecc., verranno ritirati e smaltiti a cura del produttore.

Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, a fine vita ne verrà recuperato il rame e l’alluminio e smaltiti i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche.

Le opere metalliche quali i pali di sostegno delle strutture verranno recuperate. Le strutture in Al saranno riciclabili al 100%.

I materiali edili (opere di fondazione delle cabine) in calcestruzzo, verranno frantumati e i detriti verranno e riciclati come inerti da ditte specializzate.

Per ulteriori dettagli sul piano di smaltimento dell’impianto si veda il documento allegato “Piano di dimissione e smaltimento”.

### **3.4. Progetto agri-fotovoltaico e realizzazione di un apiario – caratteristiche generali**

L’agroforestazione (*agroforestry*) o agroselvicoltura è l’insieme dei sistemi agricoli che vedono la coltivazione di specie arboree e/o arbustive perenni, consociate a seminativi e/o pascoli, nella stessa unità di superficie.

Tali sistemi rappresentano la più comune forma di uso del suolo nei paesi della fascia tropicale ed equatoriale. Nei paesi ad agricoltura intensiva, quali quelli dell’UE, a partire dagli anni ‘50-‘60 dello scorso secolo, la meccanizzazione agricola e la tendenza alla monocoltura hanno determinato una drastica riduzione dei sistemi agroforestali che erano invece la norma in passato (es. seminativi arborati, pascoli arborati, ecc.). Sistemi tradizionali sono ancora presenti in vaste aree dei paesi del Mediterraneo, tra cui l’Italia, soprattutto nelle aree più marginali e meno vocate all’agricoltura intensiva.

L’agroforestazione si distingue in diverse tipologie:

- Sistemi silvoarabili, in cui si sviluppano specie arboree (da legno, da frutto o altro prodotto), e specie erbacee colturali.
- Sistemi silvopastorali, in cui allevamento e arboricoltura (da legno o frutto) convivono nella stessa area;
- Sistemi lineari, in cui siepi, frangivento o fasce tampone ai bordi dei campi, svolgono una funzione di tutela per gli agro-ecosistemi e di “difesa” per le superfici agricole);
- Fasce ripariali, in cui specie arboree e arbustive si mettono agli argini dei corsi d’acqua, per proteggerli da degrado, erosione ed inquinamento;
- Coltivazioni in foresta, (coltivazione di funghi, frutti di bosco e prodotti non legnosi in genere, nella foresta.

Poiché l’agro-forestazione si identifica nella realizzazione consociata di attività produttive diverse, la scelta delle tecniche agronomiche da realizzare in tali impianti deve fare in modo che il connubio fra specie arboree e specie erbacee generi vantaggi attesi in termini produttivi, ecologici e di uso efficiente delle risorse natura.

Come descritto in precedenza l’agro-forestazione è ad oggi una pratica con benefit in termini di “*green policy*”. Al fine anche di mitigare l’impatto paesaggistico, la scelta della tipologia di agro-forestazione da applicare è ricaduta sui “Sistemi lineari” nelle aree perimetrali all’impianto

fotovoltaico in proposta, costituiti da siepi ed alberi intervallati a distanza regolare (fascia di larghezza pari a 10 m).

Di seguito si evidenziano gli step per la realizzazione di un sistema lineare di siepi ed alberi:

- a) Sesto d'impianto su fascia perimetrale con apertura di buche manuali per l'impianto di materiale vegetativo a costituzione delle siepi e per i soggetti arborei;
- b) Pacciamatura biodegradabile, per consentire la percentuale di attecchimento, limitando la competizione delle specie infestanti avventizie, consentendo un contenimento dei costi di manutenzione della fascia impiantata;
- c) Irrigazione di soccorso per impedire una mortalità delle piante messe a dimora.

La scelta delle *cultivar* da impiantare, sulla base delle caratteristiche dell'area, è stata fatta in funzione della proposta progettuale di **realizzare un apiario**. Pertanto, la consapevolezza dell'aumento della biodiversità, la normativa in materia di apicoltura e la gestione alimentare dell'entomofauna pronuba, hanno permesso di definire il seguente assetto:

- ***piantumazione di siepi ed alberi melliferi perimetralmente all'impianto che abbiano una funzione di mascheramento, cattura della CO2 e aumento della biodiversità locale;***
- ***un apiario per la produzione di miele;***
- ***mantenimento delle attività agricole attuali nelle fasce di rispetto perimetrali l'impianto fotovoltaico in progetto;***
- ***coltivazione di erba medica tra le file dei moduli fotovoltaici, per la produzione di foraggio al termine della loro funzione mellifera.***

In particolare:

- Siepe: consociazione mista tra *Crataegus monogyna* Jacq, *Viburnum opulus* L. e *Hedera elix*;
- Arboreo: sesto d'impianto di *Tilia cordata* Mill..a distanza regolare per la produzione mellifera e la cattura della CO2.
- Prato: l'interno del campo fotovoltaico, tra le stringhe delle celle fotovoltaiche, sarà coltivata a *Medicago sativa* L.
- Aree di rispetto dalle strade, canali, ecc: mantenimento della coltura cerealicola (*Zea mays* L.)

## 4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

### 4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area di indagine fa parte geograficamente della porzione meridionale dell'Alta Pianura Friulana, qualche chilometro a monte della fascia delle risorgive.

Le situazioni tettonica e geologica della zona sono ben delineate; l'area di intervento si situa in un tratto di alta pianura friulana a ridosso dei rilievi morenici che la orlano nel suo margine settentrionale.

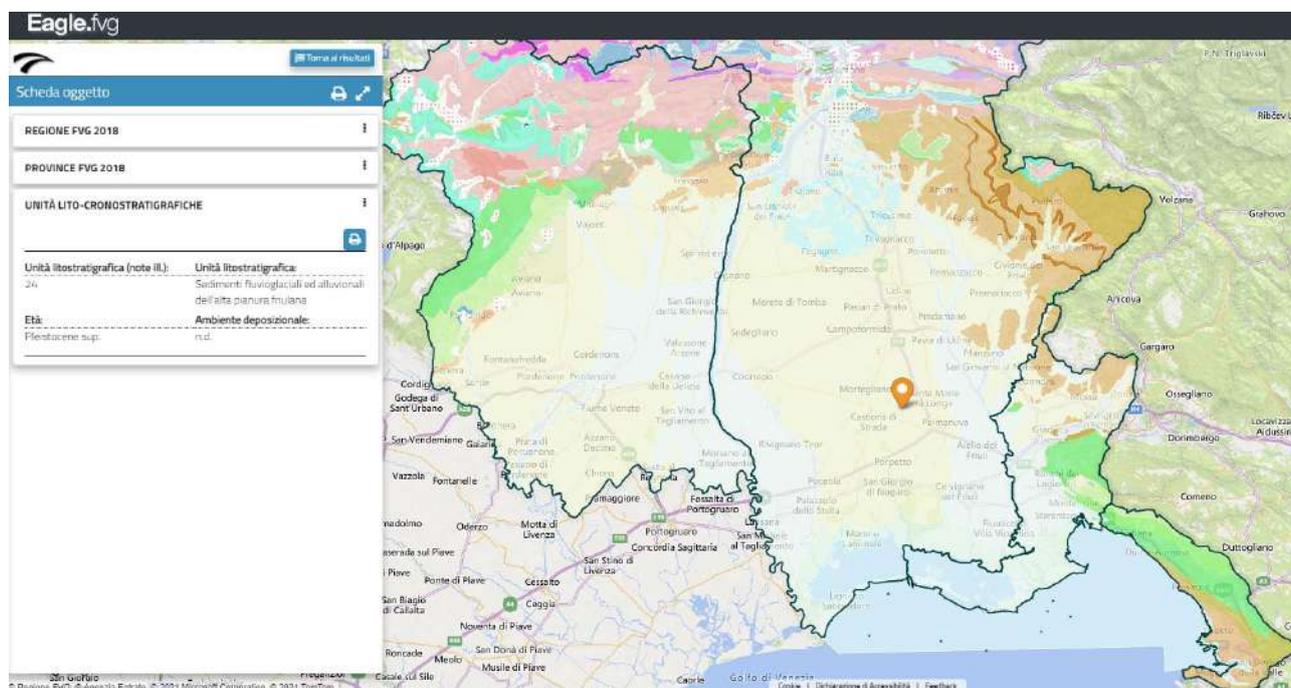


Figure 4-1. Unità litostратigrafica del Friuli Venezia Giulia con evidenza dell'unità rappresentativa del comune di Bicinicco (Fonte: portale cartografico del FVG <http://eagle.fvg.regione.fvg.it/> consultato il 24/11/2021).

I territori comunali di Santa Maria la Longa e Bicinicco si collocano in un settore di pianura che ha preso origine dalla sedimentazione di depositi fluvio-glaciali più volte rimaneggiati dalle acque di fusione dei ghiacciai quaternari, e trasportati dalla corrente del torrente Torre in epoca post glaciale. La situazione litologica rilevata è piuttosto omogenea.

Al di sotto della coltre di alterazione superficiale, spesso mediamente meno di un metro, sono presenti depositi alluvionali costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie con ciottoli. La frazione fine limoso argillosa è presente in percentuale variabile.

Superficialmente si osservano delle fasce sviluppate prevalentemente in direzione N-S, di terreni prevalentemente limoso sabbiosi alternati ad altri schiettamente ghiaiosi. Questa diversificazione si osserva fino alla profondità massima di due metri. Oltre tale profondità prevalgono le ghiaie.

Nel novembre 2021 il geologo incaricato dalla Ditta proponente ha effettuato un sopralluogo con esecuzione di quattro scavi di saggio, nelle porzioni di lotto in cui lo spessore della coltre di alterazione è maggiore, ovvero dove le operazioni di aratura non raggiungono il tetto delle ghiaie.

Gli scavi hanno individuato la presenza di una coltre vegetale potente in media 60-70 centimetri, cui sottostà uno strato di transizione costituito da ghiaia e limo fino alla profondità massima di 1,20 metri. Oltre tale quota prevalgono le ghiaie sabbiose limose con sparsi ciottoli.

Dalle tomografie elettriche è emerso che fino alla profondità di oltre 7 metri dal piano campagna la coltre alluvionale è omogenea.

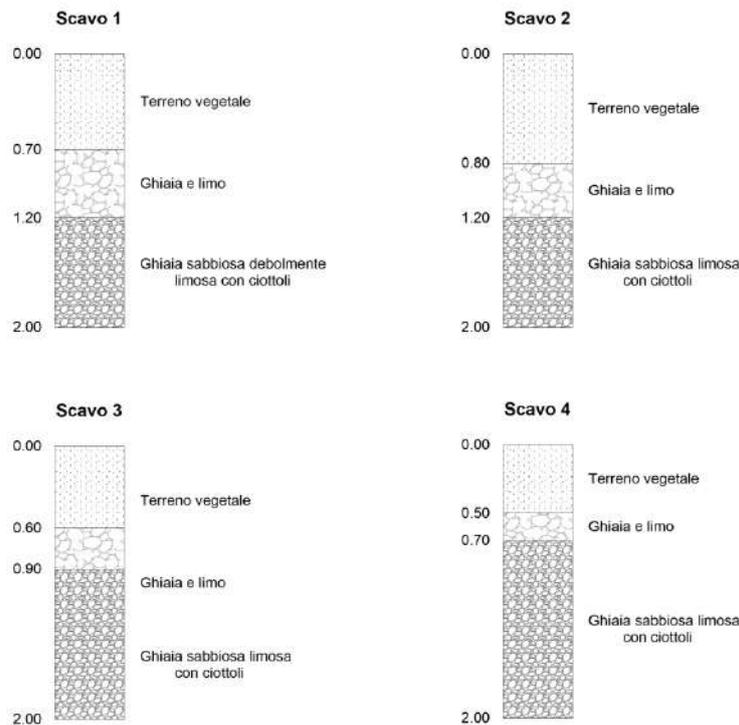


Figure 4-2. Stratigrafia scavi di saggio

#### 4.2. Caratteri idro – geomorfologici

L'area di indagine si colloca nell'alta pianura friulana, poco a monte della fascia delle risorgive che ne segna il passaggio con la bassa pianura.



Figure 4-3. Principali unità fisiografiche del bacino idrogeologico del Friuli Venezia Giulia, tratto da "Risorse Idriche Sotterranee della regione".

Il comprensorio del Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento, in cui ricade il progetto, presenta un'idrografia molto articolata, che si sviluppa in modo assai differenziato nelle diverse unità fisiografiche che compongono il territorio. Da nord verso sud è possibile distinguere infatti:

- il Campo di Osoppo – Gemona: costituisce un'area pianeggiante, caratterizzata da un punto di vista pedologico e geologico da un'elevata permeabilità della fascia settentrionale, pressoché priva di rete idrografica superficiale, e da una zona meridionale di risorgive, nella quale hanno origine numerosi corsi d'acqua, affluenti del Tagliamento;
- l'anfiteatro morenico del Tagliamento e i Colli Orientali, dove le acque meteoriche, a causa della scarsa permeabilità dei terreni, scorrono in superficie, originando torrenti dalle portate molto variabili ed in stretta correlazione con l'andamento delle precipitazioni;
- l'Alta Pianura Friulana, nella quale l'elevata permeabilità dei terreni alluvionali determina la filtrazione in profondità delle acque meteoriche e delle portate fluviali, alimentando così una ricca falda freatica.

Alla varietà morfologica e geologica del territorio corrisponde una diversità idrografica e funzionale dei corsi d'acqua, in parte naturali ed in parte artificiali, tra i quali si possono distinguere:

- i corsi d'acqua principali con un significativo bacino montano all'esterno del comprensorio: il Tagliamento ad ovest, il Torre, il Natisone, il Malina e lo Judrio a est, tutti appartenenti al bacino dell'Isonzo. Si tratta di fiumi e torrenti soggetti a piene anche molto intense, per effetto degli elevatissimi apporti meteorici sui rilievi carnici; per lunghi periodi dell'anno, tuttavia, la notevole permeabilità dell'alta pianura induce la completa infiltrazione delle portate e il prosciugamento completo degli alvei;
- i torrenti che drenano i colli orientali e l'anfiteatro morenico: a carattere torrentizio nel primo tratto a forte pendenza, raggiungono poi l'alta pianura e qui in magra disperdono quasi completamente per infiltrazione le portate in arrivo. A questo gruppo appartengono il torrente Corno, il torrente Cormôr e i numerosi affluenti del Malina, del Natisone e dello Judrio;
- il sistema di rogge e canali irrigui che distribuiscono l'acqua nell'alta pianura: tra questi spicca il **canale Ledra - Tagliamento** con le sue derivazioni; dal Tagliamento sono alimentate le rogge di Gemona e la Roggia di Carpacco - Codroipo, mentre dal Torre hanno origine in destra idrografica la Roggia di Udine e la Roggia di Palma e in sinistra idrografica la Roggia Cividina.

In base alla suddivisione suddetta, i bacini idrografici principali individuati sono quelli del Tagliamento, del Corno – Stella, del Cormôr, del Corno di S. Giorgio, dell'Ausa e del Torre, a sua volta tributario dell'Isonzo.

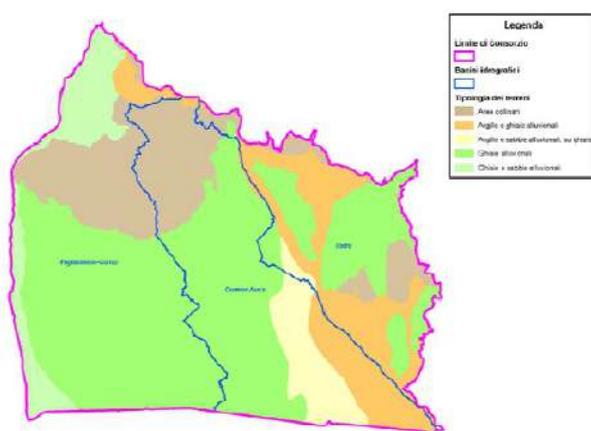


Figure 4-4. Bacini idrografici principali individuati sono quelli del Tagliamento, del Corno – Stella, del Cormôr, del Corno di S. Giorgio, dell'Ausa e del Torre, a sua volta tributario dell'Isonzo.

Nell'alta pianura è presente una falda freatica alimentata dalle acque meteoriche e di infiltrazione dei corsi d'acqua che la solcano.

L'infiltrazione delle acque è agevolata dall'elevata permeabilità della coltre alluvionale quaternaria, la quale è stata generata dal trasporto ad opera dei corsi d'acqua i quali procedendo verso il mare perdono via via energia, depositando quindi il trasporto solido in maniera affinata, da monte verso valle.

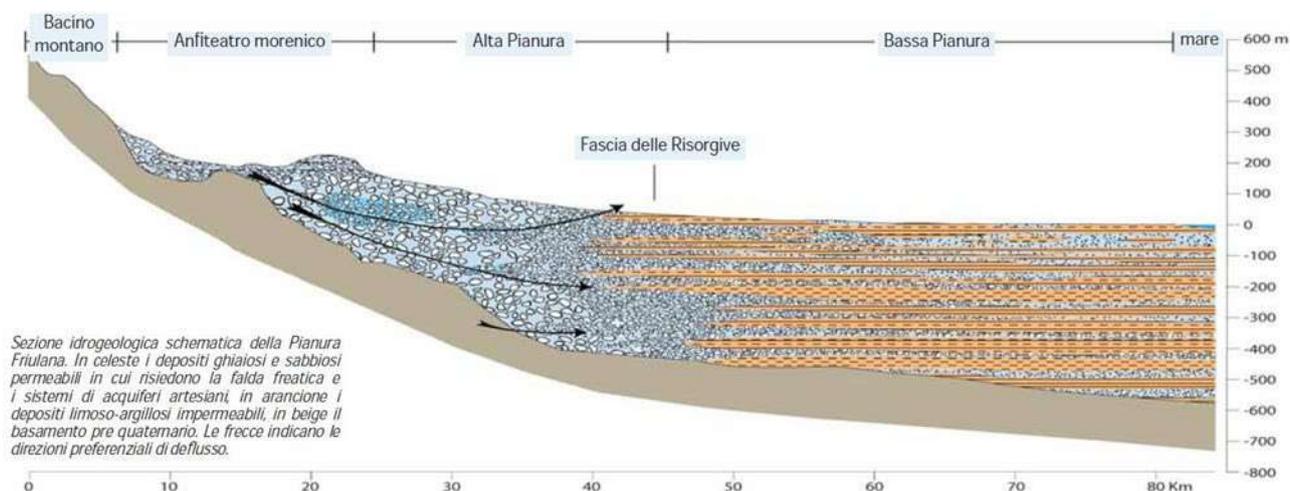


Figure 4-5. Sezione idrostratigrafica della Regione Friuli Venezia Giulia, tratto da "Risorse Idriche Sotterranee della regione.

L'area in cui verrà realizzato il campo fotovoltaico è situata a cavallo dei bacini del Cormor e del Torre-Isonzo. Entrambi i corsi d'acqua a qualche chilometro di distanza, il primo a ovest ed il secondo ad est.

Secondo le informazioni bibliografiche raccolte, sul sito è presente una falda freatica la cui soggiacenza minima è di circa 8 metri, con deflusso delle acque verso sud, sia in fase di magra che di massimo impinguamento.

Ai fini della descrizione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area di progetto ci si è riferiti a quanto riportato nella Relazione Idrogeologica allegata al progetto, da cui si evince che sono stati realizzati sopralluoghi in campo tra ottobre e novembre 2021, per eseguire una campagna di indagini geognostiche presso i terreni su cui sorgerà il campo fotovoltaico.

Le fonti bibliografiche consultate per la caratterizzazione dell'area dal punto di vista geomorfologico sono state:

- Catasto dei pozzi per acqua, Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia
- Carta Geologico-Tecnica – Foglio 087084 Bicinico – Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, Servizio Geologico
- Relazione geologica per la variante n.°15 al PRGC di Santa Maria la Longa – Geol. A. Masutto (2012)
- Carta delle isofreatiche durante le fasi di massima e minima altezza della falda – Geol. S. Stefanini e Geol. F. Giorgetti
- Annale freatimetrico della Regione Friuli Venezia Giulia
- Risorse idriche sotterranee del Friuli Venezia Giulia

Le indicazioni inerenti la falda provengono dalla consultazione di dati bibliografici e da dati in possesso dallo scrivente.

Il deflusso delle acque avviene verso sud, sia in fase di magra che di massimo impinguamento.

Tale falda oscilla di una decina di metri, con valori minimi di soggiacenza di circa 8 metri

Valori indicativi dei coefficienti di permeabilità dei terreni in metri/secondo

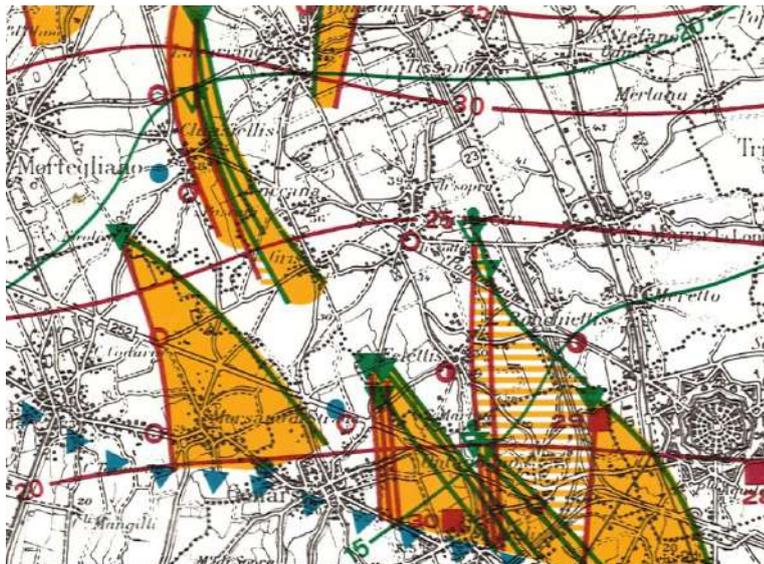
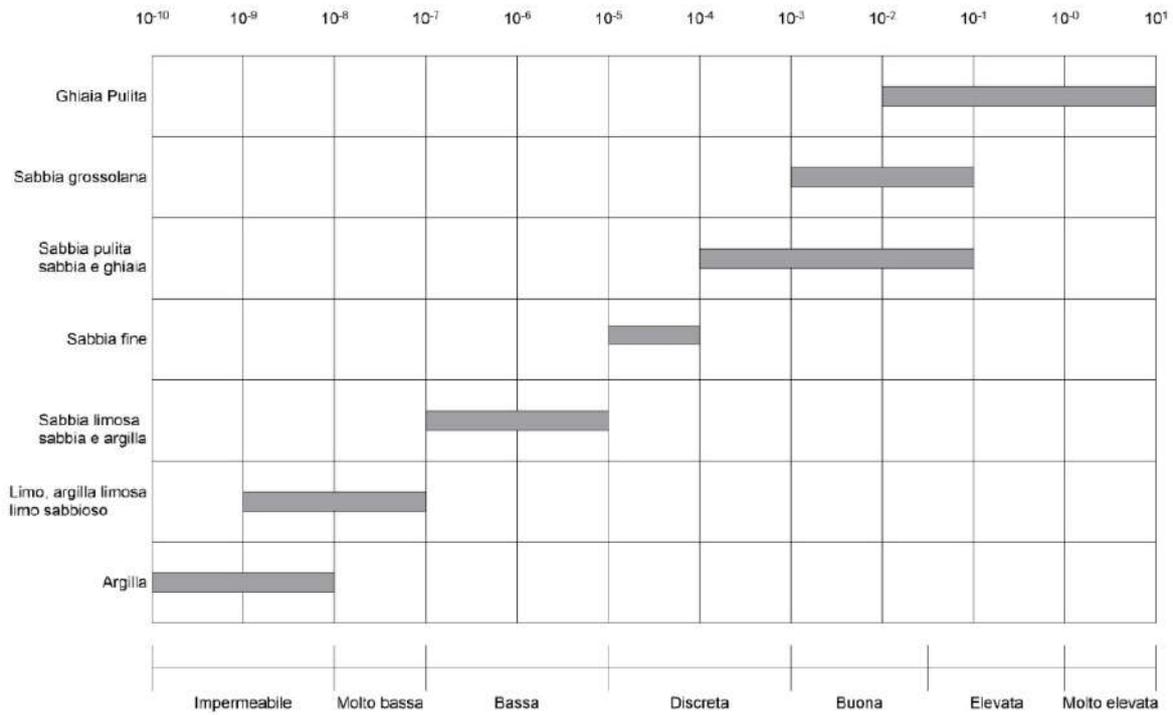


Figure 4-6. Estratto della Carta delle isofreatiche durante le fasi di massima e minima altezza della falda

### 4.3. Sismicità

La stima della pericolosità legata ai terremoti ed alla fagliazione superficiale è un tema molto importante, specialmente in aree densamente popolate ed industrializzate come il territorio italiano.

Di conseguenza la conoscenza approfondita e la corretta collocazione delle faglie capaci assume un ruolo chiave per la mitigazione del rischio. A questo scopo, il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA ha sviluppato il progetto ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults), un database creato per la raccolta e la facile consultazione di tutte le informazioni disponibili riguardo le strutture tettoniche attive in Italia, con particolare attenzione ai processi tettonici che potrebbero generare rischi naturali. Il progetto si occupa in modo particolare delle faglie capaci, definite come faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie.



Figure 4-7. Faglie potenzialmente capaci all'interno del territorio nazionale (immagini tratte da Portale Servizio Geologico d'Italia – ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Progetto ITHACA).

Secondo la consultazione del sito ITHACA l'area di indagine è interessata dalla faglia di Palmanova, che la attraversa secondo una direttrice SE-NW. Durante i rilievi in campagna non sono comunque state individuate morfologie riconducibili con la presenza di faglie attive ad andamento accertato.



## Fault description

### GENERAL IDENTIFICATION

Fault Code	77510
Fault Name	Palmanova
Region Name	Friuli Venezia Giulia
Tectonic Environment	PLATE BOUNDARY
System Name	Trieste-Udine
Synopsis	
Rank	Primary

### GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	120
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	NE
Fault Length (km)	29.5
Mapping Scale	1:100000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Reverse

### ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Pleistocene generic
Applied Technique	Field studies

La pericolosità sismica è la stima quantitativa dello scuotimento del terreno dovuto a un evento

sismico, in una determinata area. La pericolosità sismica può essere analizzata con metodi deterministici, assumendo un determinato terremoto di riferimento, o con metodi probabilistici, nei quali le incertezze dovute alla grandezza, alla localizzazione e al tempo di occorrenza del terremoto sono esplicitamente considerati. Tale stima include le analisi di pericolosità sismica di base e di pericolosità sismica locale.

La pericolosità sismica di base è la componente della pericolosità sismica dovuta alle caratteristiche sismologiche dell'area (tipo, dimensioni e profondità delle sorgenti sismiche, energia e frequenza dei terremoti). La pericolosità sismica di base calcola (generalmente in maniera probabilistica), per una certa regione e in un determinato periodo di tempo, i valori di parametri corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza. Tali parametri (velocità, accelerazione, intensità, ordinate spettrali) descrivono lo scuotimento prodotto dal terremoto in condizioni di suolo rigido e senza irregolarità morfologiche (terremoto di riferimento). La scala di studio è solitamente regionale. Una delle finalità di questi studi è la classificazione sismica a vasta scala del territorio, finalizzata alla programmazione delle attività di prevenzione e alla pianificazione dell'emergenza. Costituisce una base per la definizione del terremoto di riferimento per studi di microzonazione sismica. (ICMS- 2008).

Sul sito dell'INGV è stato possibile visualizzare e interrogare mappe probabilistiche della pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa con diversi parametri dello scuotimento su una griglia regolare a passo 0.05°. Qui di seguito sono riportati i grafici relativi al nodo centrato all'interno del Comune di Bicinicco.

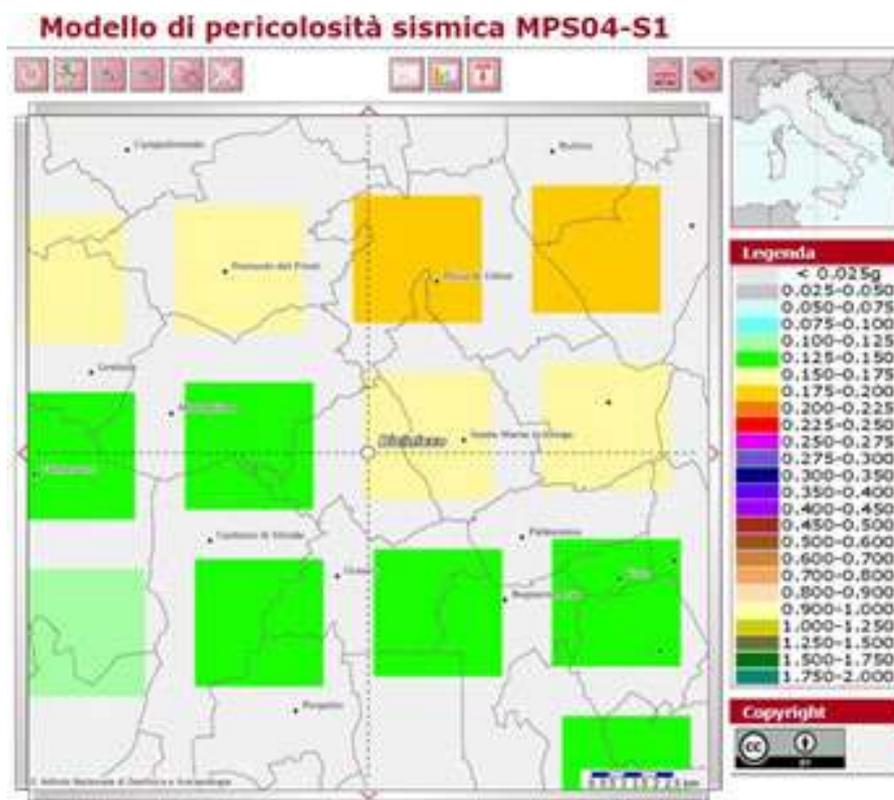


Figure 4-8. Mappe interattive di pericolosità sismica – Valore di  $a(g)$  per il Comune di Bicinicco (da sito INGV)

Le mappe in  $a(g)$  (accelerazione orizzontale massima del suolo, come definita dall'OPCM 3519/2006, corrispondente a quella che in ambito internazionale viene chiamata PGA) sono state calcolate per differenti probabilità di superamento in 50 anni (in totale 9, dal 2% all'81%).

L'analisi di disaggregazione è stata effettuata per il nodo ricadente sul capoluogo comunale, in quanto risulta quello più prossimo al sito di indagine.

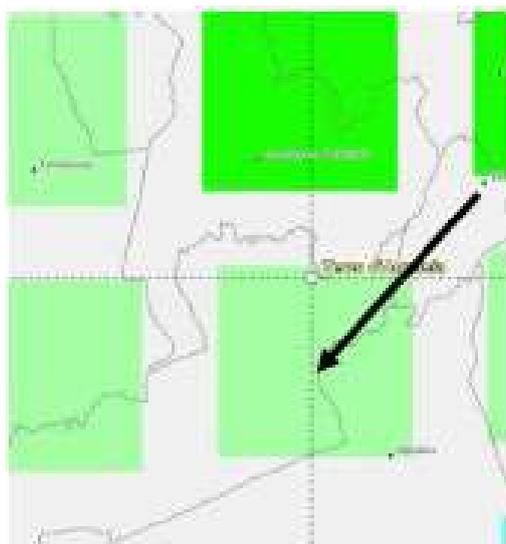
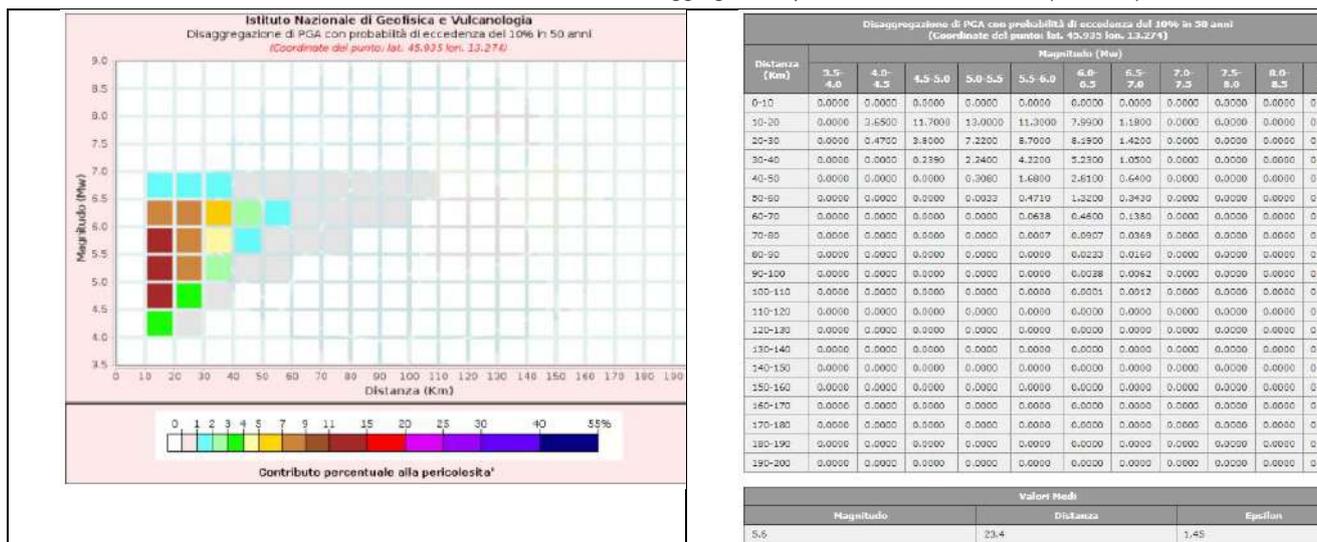


Figure 4-9. Analisi di disaggregazione.

Per il nodo selezionato, si osserva che il maggior contributo percentuale alla pericolosità dell'area è dato da sorgenti sismogenetiche poste tra i 20 ed i 30 km di distanza e capaci di dar luogo a terremoti con magnitudo superiore a 4.5.

Tabella 4-1. Grafico e Tabella dei valori di disaggregazione per il Comune di Bicinicco (da INGV)



L'analisi della disaggregazione dei valori di a(g) riporta, per ogni nodo della griglia di calcolo, la valutazione del contributo percentuale alla stima di pericolosità fornito da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo e distanza; questo tipo di analisi è utile nell'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici ed è utile in analisi di microzonazione.

In riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio del Friuli Venezia Giulia (D.G.R. 845/2010) i comuni di **Bicinicco e Santa Maria la Longa** sono stati compresi tra le zone sismiche Zona 3.

## 4.4. Clima acustico – normativa stato dei luoghi

### 4.4.1. Normativa di riferimento

#### NORMATIVA NAZIONALE

- D. Lgs. 17/02/2017 n. 42 (G.U. n.79 del 04/04/2017) – “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della Legge 30 ottobre 2014, n. 161”.
- D. Lgs. 17/02/2017 n. 41 (G.U. n.79 del 04/04/2017) – “Disposizioni per l’armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n.161”.
- D.M. 4/10/2011 (G.U. n.18 del 23/01/2012) – “Definizione dei criteri per gli accertamenti di carattere tecnico nell’ambito del controllo sul mercato di cui all’art.4 del D.Lgs. 4/09/2002, n. 262 relativi all’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto”.
- D.Lgs. 19/08/2005 n.194 (G.U. n.222 del 23/09/2005) – "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- Circolare del Ministero dell’Ambiente 06/09/2004 (G.U. n.217 del 15/09/2004) – "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".
- D.P.R. 30/03/2004, n.142 (G.U. n. 127 del 01/06/2004) – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447”;
- D.P.R. 18/11/1998, n. 459 (G.U. n. 2 del 04/01/1999) – “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- Legge 09/12/1998 n.426 (G.U. n.291 del 14/12/1998) – "Nuovi interventi in campo ambientale".
- D.M. 16/03/1998 (G.U. n.76 del 01/04/1998) – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. n.280 del 01/12/1997) – "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.M. 11/12/1996 (G.U. n.52 del 04/03/1997) – “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”.
- Legge n. 447/1995 (G.U. n. 254 del 30/10/1995) – “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. n.57 del 08/03/1991) – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno".

#### NORMATIVA REGIONALE

- Deliberazione della Giunta Regionale del 17/12/2009 n. 2870 – “Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e clima acustico, ai sensi dell’art. 18, comma 1, lettera c) della L.R. 18/06/2007 n. 16” (B.U.R. Friuli Venezia Giulia n.1 del 07/01/2010)
- Deliberazione della Giunta Regionale del 5 marzo 2009, n. 463 – L.R. n. 16/2007 (Norme in materia di tutela dall’inquinamento atmosferico e dall’inquinamento acustico). Adozione di “criteri e linee guida per la redazione dei piani comunali di classificazione

acustica del territorio ai sensi dell'art. 18, comma 1, lettera a), della L.R. n. 16/2007".

- Legge Regionale Friuli Venezia Giulia del 18/06/2007 n.16 – “Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico”.

Per meglio comprendere le procedure e gli esiti della presente valutazione, di seguito si riportano le principali definizioni contenute nei riferimenti normativi riportati al paragrafo precedente.

#### NORMATIVA COMUNALE

- Piano di Classificazione Acustica Comunale del Comune di Santa Maria La Longa
- Piano di Classificazione Acustica Comunale del Comune di Palmanova

Tabella 4-2. Definizioni normativa nazionale generale

<b>Inquinamento acustico</b> [Legge Quadro n.447/1995 - Art. 2]	Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi
<b>Ambiente Abitativo</b> [Legge Quadro n.447/1995 - Art. 2]	Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
<b>Sorgenti sonore fisse</b> [Legge Quadro n.447/1995 - Art. 2]	Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore: - le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; - i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; - i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
<b>Sorgenti sonore mobili</b> [Legge Quadro n.447/1995 - Art. 2]	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
<b>Valori limite di emissione</b> [Legge Quadro n.447/1995 - Art. 2]	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
<b>Valori limite di emissione</b> [D.P.C.M. 14/11/1997 - Art. 2]	I valori limite di emissione sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. [...] I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
<b>Valore limite di immissione</b> [Legge Quadro n.447/1995 - Art. 2]	Il livello di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
<b>Valore limite assoluti di immissione</b> [D.P.C.M. 14/11/1997 - Art. 2]	I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso in ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti
<b>Sorgente specifica</b> [D.M. 16/03/1998 - Allegato A - Art. 1]	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico

<p><b>Tempo di misura (T<sub>M</sub>)</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]</p>	<p>All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T<sub>M</sub>) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.</p>
<p><b>Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 8]</p>	<p>Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.</p> $L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$ <p>dove:</p> <p><math>L_{Aeq}</math> è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante <math>t_1</math> e termina all'istante <math>t_2</math>;</p> <p><math>p_A(t)</math> è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);</p> <p><math>p_0</math> 20 microPa è la pressione sonora di riferimento. È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.</p>
<p><b>Livello di rumore ambientale (L<sub>A</sub>)</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 11]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T<sub>M</sub>;</li> <li>2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T<sub>R</sub>.</li> </ol>
<p><b>Livello di rumore residuo (L<sub>R</sub>)</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 12]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.</p>
<p><b>Livello differenziale di rumore (L<sub>D</sub>)</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 13]</p>	<p>Differenza tra livello di rumore ambientale (L<sub>A</sub>) e quello di rumore residuo (L<sub>R</sub>)</p>
<p><b>Livello di emissione</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 14]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.</p>
<p><b>Fattore correttivo (K<sub>i</sub>)</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 15]</p>	<p>È la correzione in dB(A) per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– per la presenza di componenti impulsive K<sub>I</sub> = 3 dB</li> <li>– per la presenza di componenti tonali K<sub>T</sub> = 3 dB</li> <li>– per la presenza di componenti in bassa frequenza K<sub>B</sub> = 3 dB</li> </ul> <p>I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.</p>

<p><b>Presenza di rumore a tempo parziale</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 16]</p>	<p>Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).</p>
<p><b>Livello di rumore corretto (L<sub>c</sub>)</b> [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 17]</p>	<p>È definito dalla relazione: <math>L_c = L_A + K_I + K_T + K_B</math></p>

#### 4.4.2. Inquadramento acustico dell'area e limiti di legge

Il campo fotovoltaico oggetto di valutazione appartiene a due territori comunali distinti, quello di Bicinicco e quello di Santa Maria La Longa. Da un punto di vista acustico amministrativo i limiti acustici che il campo è tenuto a rispettare in regime di normale esercizio sono differenti e dipendono sostanzialmente dal fatto che il Comune di Santa Maria La Longa ha provveduto alla zonizzazione del proprio territorio comunale, mentre il Comune di Bicinicco non ha ancora concluso tale iter.

In termini di verifica di legge si è quindi proceduto alla verifica dei valori limite relativamente ai ricettori sensibili che, come vedremo in seguito, sono ubicati tutti in Comune di Santa Maria La Longa e tutti appartenenti alla Classe Acustica II, così come definito dalla zonizzazione acustica.

Tabella 4-3. Tabella dei valori limite di emissione

Tabella B – valori limite di emissione – Leq in dB (A) (art.2) (D.P.C.M. 14/11/1997)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00 – 22.00)	notturno (22.00 – 06.00)
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40

Tabella 4-4. Tabella dei valori limite di immissione

Tabella C – valori limite di immissione – Leq in dB (A) (art.3) (D.P.C.M. 14/11/1997)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00 – 22.00)	notturno (22.00 – 06.00)
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45

Per quanto concerne la parte di campo ubicata nel territorio comunale di Bicinicco che, come già anticipato, non ha ancora provveduto all'approvazione della Classificazione Acustica del proprio territorio comunale, adempimento previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 26/10/1995, n.447, per la valutazione dell'inquinamento acustico derivante dell'attività oggetto di studio, si è fatto riferimento ai limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991, così come indicato nell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997. Trattandosi di limiti di accettabilità, essendo i ricettori abitativi, relativi al territorio comunale di Bicinicco, ubicati al di fuori dell'area di influenza acustica del campo fotovoltaico, i limiti acustici di cui alla tabella che segue sono stati verificati al confine di proprietà del campo fotovoltaico stesso, assumendo che la verifica dei valori limite al confine del campo implichi di conseguenza la verifica dei limiti stessi in corrispondenza di ricettori posti ad una distanza maggiore dal campo stesso.

Tabella 4-5. Individuazione dei valori limite di accettabilità (D.P.C.M. 01/03/1991)

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Data la destinazione d'uso della zona e l'attuale stato di fruizione della stessa, l'area sulla quale ricade la parte di campo fotovoltaico ubicata in Comune di Biciniccio può essere considerata appartenenti alla zona "Tutto il territorio nazionale".

Oltre ai valori limite, riportati nella tabella precedente, le sorgenti sonore debbono rispettare anche valore limite differenziale di immissione previsto in 5.0 dB(A) per il periodo diurno e 3.0 dB(A) per il periodo notturno, calcolato come differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo (LA – LR) ed eventualmente corretto dalle componenti K (D.M. 16/03/1998).

I valori limite differenziali di immissione non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A;
- nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alla rumorosità prodotta da:
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo
- provocato all'interno dello stesso.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali si fa riferimento alla normativa specifica, il D.P.R. n.142 del 30/04/2004. In particolare per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto sussiste un duplice vincolo:

- per il rumore complessivo prodotto da tutte le sorgenti diverse dalle infrastrutture di trasporto valgono i valori limite assoluti di immissione derivanti dalla classificazione acustica attribuita alle fasce (D.P.C.M. 14/11/1997 (art.3) – Tabella C: valori limite assoluti di immissione);
- per il rumore prodotto dal traffico veicolare entro le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali esistenti si fa riferimento all'articolo 5 del D.P.R. 30/04/2004, n.142 che rimanda a sua volta alla tabella 2 contenuta nell'allegato 1 del Decreto stesso.

Tabella 4-6. Valori limite di rumore prodotto da infrastrutture stradali esistenti (D.P.R. n.142/2004)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di Quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

In merito a quanto finora esposto, si riporta una tabella riassuntiva delle aree D.P.C.M. 01/03/1991 attribuite ai ricettori e individuati come potenzialmente più disturbati dalla realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto e delle sue opere ausiliarie.

Tabella 4-7. Tabella riepilogativa delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori considerati

Ricettore	Comune di appartenenza	Classe Acustica	Interno a fascia di pertinenza stradale (Tipo di infrastruttura da D.P.R. 142/2004)
R01	Santa MariaLa Longa	II	A23 "Palmanova - Tarvisio" (tipo A) Via Floreano (tipo E)
R02			
R03			
R04			
P01	Bicinicco	-	-
P02			
P03			

#### 4.4.3. Limiti acustici in fase di realizzazione e dismissione dell'impianto

Per quanto concerne le attività di cantiere, sulla scorta di quanto art.6, comma 1, lettera h) della Legge Quadro n.447/1995 e dalla Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 (Allegato A del Decreto del Direttore Generale n.123 del 20/05/2008), è emerso che le lavorazioni relative ai cantieri edili, stradali ed assimilabili possono svolgersi negli orari riportati nella Tabella che segue, fatte salve eventuali diverse disposizioni da parte dei comuni (paragrafo 3.2, Tabella 1 del suddetto documento).

Tabella 4-8. Riepilogativa degli orari in cui è concessa attività di cantiere (proposta ARPA FVG)

Periodo	Intervallo Orario
Periodo invernale (1 ottobre – 30 aprile)	dalle 08.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 18.00
Periodo invernale (1 maggio – 30 settembre)	dalle 08.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 18.00
sabato	dalle 08.00 alle 12.00
domenica e festivi	esclusi

Sempre in riferimento alle attività di cantiere, le Linee Guida ARPA FVG sopra citate, al punto 3.4 definiscono quanto segue:

“La richiesta dell’autorizzazione in deroga per lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere rumorose, può essere prodotta sulla base dei modelli di seguito elencati:

- a) Allegato A1 per le attività la cui durata non è superiore ai 90 giorni solari ed il cui esercizio avviene con l’uso di macchinari e lavorazioni rumorose nei limiti degli orari di cui alla TABELLA 1 e TABELLA 1bis, ovvero per le attività che si protraggono per più di 90 giorni solari ma le cui lavorazioni rumorose non superano i 60 giorni anche non consecutivi (come da cronoprogramma fornito contestualmente alla richiesta di autorizzazione in deroga) ed il cui esercizio avviene con l’uso di macchinari e lavorazioni rumorose nei limiti degli orari di cui alla TABELLA 1 e TABELLA 1bis.
- b) Allegato A2 per le attività di cantiere che non rispettano i parametri di cui al punto a).

Dall’analisi degli Allegati A1 e A2 per quanto concerne i limiti acustici si rimanda ai Regolamenti Comunali delle attività rumorose e ai Piani di Classificazione Acustica Comunali. A tal proposito si specifica che sia il Comune di Santa Maria La Longa che quello di Palmanova (Comune interessato dalla posa del cavidotto di collegamento tra Campo Fotovoltaico e sottostazione “e-distribuzione”) hanno integrato e/o modificato tali indicazioni secondo quanto disposto in seguito.

#### COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA

Tabella 4-9. Tabella riepilogativa degli orari in cui è concessa attività di cantiere Santa Maria La Longa

Periodo	Intervallo Orario
Periodo invernale (1 ottobre – 30 aprile)	dalle 08.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 18.00
Periodo invernale (1 maggio – 30 settembre)	dalle 07.30 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 19.30
domenica e festivi	orari analoghi ai feriali nel rispetto dei limiti di zona previsti per la classe acustica ove si localizza il cantiere e purché non crei disturbo alla quiete pubblica

Inoltre:

All’interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno essere conformi alle specifiche direttive CE così come recepite dalla legislazione italiana. Per le attrezzature non considerate nella normativa nazionale vigente, debbono essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di ridurre le emissioni acustiche verso l’esterno.

#### COMUNE DI PALMANOVA

L’attivazione dei macchinari rumorosi e l’esecuzione di lavori rumorosi in cantieri edili od assimilabili al di sopra dei limiti di zona è consentita solamente nei giorni feriali con l’orario indicato nella tabella che segue.

Periodo	Intervallo Orario
dal lunedì al venerdì	dalle 07.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 19.00
sabato	dalle 08.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 17.00
domenica e festivi	non è ammessa l'attivazione di fonti di rumore

Inoltre:

L'attivazione di macchinari rumorosi e l'esecuzione di lavori rumorosi in cantieri stradali od assimilabili al di sopra dei livelli di zona, è consentita nei giorni feriali, dalle ore 7:00 alle ore 20:00.

La richiesta dell'autorizzazione in deroga per lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere rumorose, dovrà essere indirizzata all'Ufficio Tecnico Comunale specifico, almeno 30 giorni prima dell'inizio dell'attività per la fattispecie ricadente nell'Allegato A1 (rispetto degli orari riportati in tabella per cantieri di durata non superiore a 90 giorni solari ma le cui lavorazioni non superano i 60 giorni) e almeno 60 giorni prima dell'inizio dell'attività per la fattispecie ricadente nell'Allegato A2 (per altri casi esclusi dall'Allegato A1).

Relativamente invece ai livelli di pressione sonora da rispettare in fase di autorizzazione in deroga per attività di cantiere, nulla viene specificato dai regolamenti acustici dei comuni interessati dalla realizzazione dell'impianto in progetto. Si ritiene quindi di considerare come valori di riferimento quelli riportati nelle già citate Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 riportate in seguito.

- L'immissione massima consentita all'attività di cantiere misurata sulla facciata dell'abitazione più esposta (misurata ad 1 m dalla stessa) come livello equivalente medio sugli intervalli orari indicati deve rispettare i seguenti limiti:

Intervallo orario	Limite di immissione [dB(A)]
7.30 – 19.30	65,0

Nel caso di presenza di ricettori particolarmente sensibili (scuole di ogni ordine e grado, ospedali, case di cura) nell'area di interesse si applicano i seguenti limiti:

Intervallo orario	Limite di immissione [dB(A)]
7.30 – 19.30	55,0

- Oltre ai succitati limiti l'attività non deve produrre livelli di immissione misurati su intervalli di 1 ora, ad 1m della facciata degli edifici più esposti superiori ai seguenti:

Ricettore	Intervallo orario	Limite di immissione [dB(A)]
Scuole, Ospedali, Case di cura	1 ora qualsiasi nel periodo 7.30 – 19.30	55,0
Altri ricettori	1 ora qualsiasi nel periodo 7.30 – 19.30	70,0

- In casi eccezionali possono essere autorizzati livelli superiori laddove non risultasse possibile tecnicamente contenere le emissioni sonore. In tal caso dovrà essere

rigidamente fissato l'intervallo temporale.

- In tutti i casi non si applicano i limiti di immissione differenziale.
- Le apparecchiature e macchinari utilizzati devono rispondere ai requisiti di sicurezza della normativa specifica con particolare riferimento all'aspetto delle emissioni sonore.
- In particolare le macchine ed attrezzature destinate ad essere usate all'aperto devono essere conformi alla normativa di omologazione e certificazione ed in particolare soddisfare i requisiti della direttiva 2000/14/CE (o dal suo recepimento d.lgs. n. 262 del 4 settembre 2002) laddove applicabile.

#### 4.4.4. Definizione dello stato di fatto

Al fine di determinare l'impatto acustico derivante dalla realizzazione/dismissione e dall'esercizio dell'impianto in progetto è necessario determinare le caratteristiche acustiche dello scenario "ante operam" alle quali riferirsi per valutare l'entità e la durata degli eventi che lo andranno a perturbare. Per quanto riguarda la durata, appare ovvio che gli incrementi di pressione sonora derivanti da attività di cantiere, sia in fase di realizzazione che in fase di dismissione dell'impianto, saranno di natura transitoria, diversamente dalle variazioni derivanti dal normale esercizio dell'impianto le quali saranno destinate a durare per tutta la vita utile dell'impianto stesso. Per questo motivo la norma prevede che per le attività di carattere temporaneo, qualora non siano in grado di rispettare i limiti di legge, si possa provvedere alla richiesta di deroga. Diversamente da quanto accade per i livelli di pressione sonora stimati in fase di esercizio la cui entità deve obbligatoriamente essere conforme ai limiti di legge.

Ciò premesso, in seguito viene proposto uno studio dell'area interessata dall'intervento limitatamente alla "Area dei Campi Fotovoltaici" in quanto nell'area della sottostazione "e-distribuzione" (punto di consegna) non saranno effettuate lavorazioni complesse, pertanto risulta possibile concludere che la rumorosità prodotta sarà del tutto assimilabile a quella relativa alla realizzazione del cavidotto, per la quale vengono suggerite in seguito misure di contenimento del rumore di carattere qualitativo.

Lo studio è costituito da una descrizione delle principali sorgenti sonore che insistono nella zona in cui sarà realizzato il campo fotovoltaico, dalla individuazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, dall'inquadramento acustico dell'area necessario a determinare i valori limite di legge e infine da una campagna di misurazioni fonometriche finalizzata alla definizione del clima acustico attuale.

Essendo la caratterizzazione acustica del territorio finalizzata alla descrizione della rumorosità ambientale, prima di eseguire le misurazioni fonometriche sono state raccolte tutte le informazioni capaci di condizionare la scelta del metodo, i tempi e le posizioni di misura. In particolare si è provveduto:

- alla raccolta di informazioni sulle sorgenti presenti o influenti sul rumore ambientale nelle zone interessate;
- alla esecuzione di misure fonometriche nelle posizioni maggiormente significative in prossimità del confine di proprietà e dei ricettori abitativi limitrofi.

L'analisi del contesto ha portato all'individuazione dei caratteri fondamentali riassunti nella tabella che segue.

Tabella 4-10. Analisi del contesto zona " Campo Fotovoltaico"

ZONA CAMPO FOTOVOLTAICO			
Attività	Presenza (*)	Distanza [m]	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	SI (A23)	adiacente lotto	significativo
Traffico di attraversamento	SI (SP 64)	350	trascurabile
Ferrovie	NO	-	-
Aeroporti	NO	-	-
Aree residenziali	SI	100	trascurabile
Attività artigianali e industriali	SI	250	significativo
Attività commerciali e terziarie	NO	-	-
Attività rurali (uso mezzi agricoli)	SI	confine	sporadico
Altri impianti	NO	-	-

#### 4.4.5. Esito della campagna di misurazioni – valori rilevati

I risultati delle misurazioni sono riportati di seguito e fanno riferimento alle seguenti caratteristiche generali.

Tabella 4-11. Tabella di sintesi delle misure fonometriche.

DATA	27 ottobre 2021
TEMPO DI RIFERIMENTO TR	diurno (fascia 06.00 – 22.00)
TEMPO DI OSSERVAZIONE TO:	diurno: dalle 06.00 alle 18.00
TEMPO DI MISURA TM	si vedano sche de di misura
CONDIZIONI METEO	variabile, assenza di precipitazioni e di fenomeni eolici di rilievo
TEMPERATURA ATM .	10 ÷ 15° C circa
UMIDITÀ RELATIVA	60 % circa

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in corrispondenza del confine di proprietà dei lotti interessati dalla realizzazione del Campo Fotovoltaico e in prossimità dei ricettori potenzialmente più disturbati al fine, come già ampiamente anticipato in precedenza, di determinarne il Livello di rumore Residuo sulla base del quale poter procedere alla valutazione degli impatti. Data l'ubicazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, censiti al paragrafo 9 del presente documento, che li vede raccolti in un piccolo agglomerato, è stato possibile associare all'esito di un rilievo il Livello di rumore Residuo di un gruppo di essi senza dover procedere forzatamente ad un rilievo per ogni ricettore considerato.

Come già specificato in precedenza, la valutazione degli impatti sarà relativa sia alla fase di esercizio che alla fase di cantiere, intesa come fase di realizzazione e dismissione dell'impianto in progetto. Proprio in riferimento a questo aspetto, si è già accennato al fatto che le opere di cantiere riguarderanno la realizzazione del Campo Fotovoltaico e di posa del cavidotto di collegamento tra Campo Fotovoltaico e sottostazione "e-distribuzione", mentre in corrispondenza della sottostazione non è prevista l'attivazione di alcun cantiere temporaneo in quanto si procederà con il mero collegamento del cavo di connessione alla sottostazione stessa. Pertanto, considerando che per la realizzazione del cavidotto, trattandosi di cantiere temporaneo mobile, saranno fornite indicazioni di tipo qualitativo in merito al contenimento dell'impatto acustico, i rilievi fonometrici hanno riguardato solo punti acusticamente significativi in prossimità del Campo Fotovoltaico.

Seguono le foto aeree sulle quali sono identificati i punti di misura e il prospetto di sintesi dei valori rilevati.



Figure 4-10. Individuazione del punto di misura P01 in zona " Campo Fotovoltaico"

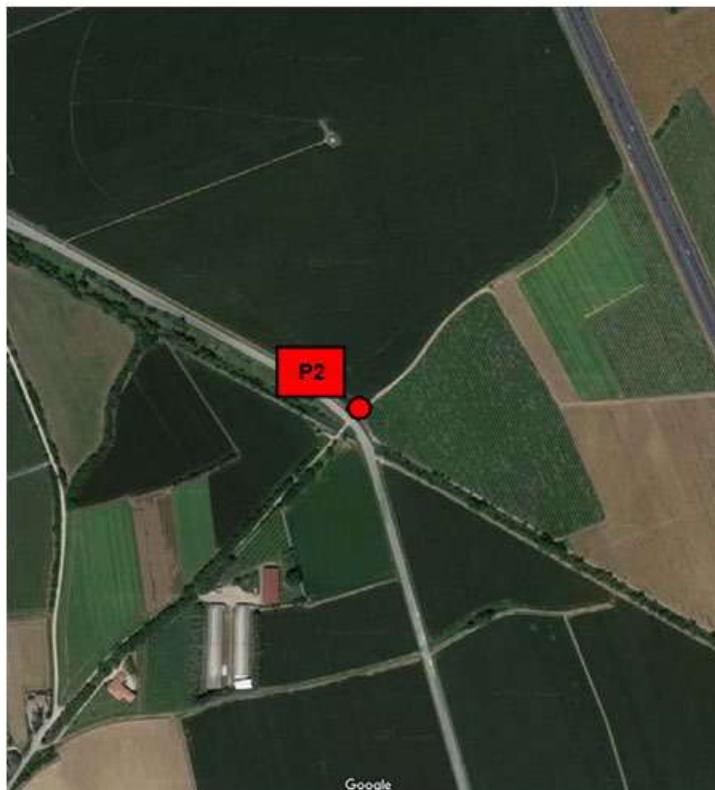


Figure 4-11. Individuazione dei ricettori e del punto di misura P2 in zona " Campo Fotovoltaico"

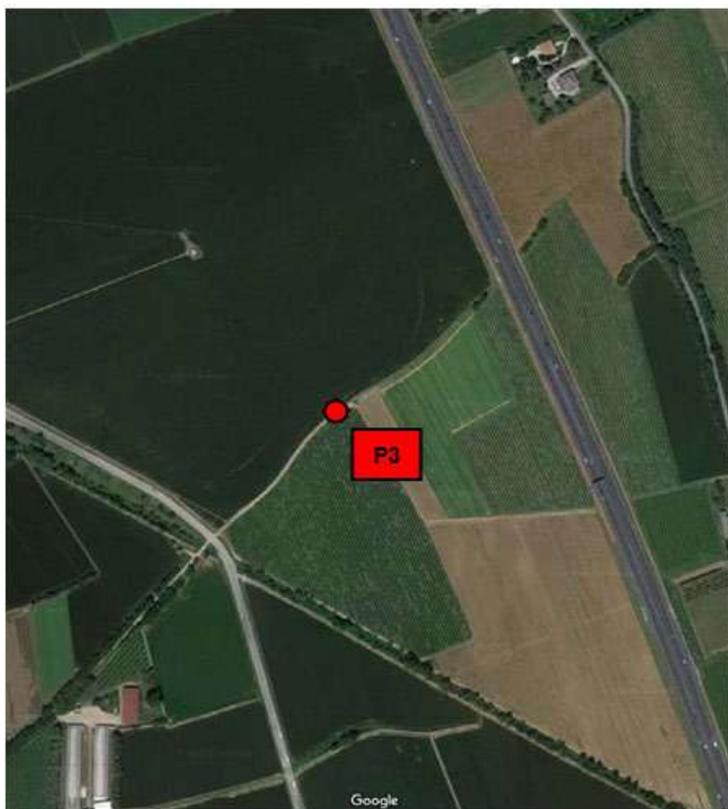


Figure 4-12. Individuazione dei ricettori e del punto di misura P3 in zona "Campo Fotovoltaico"

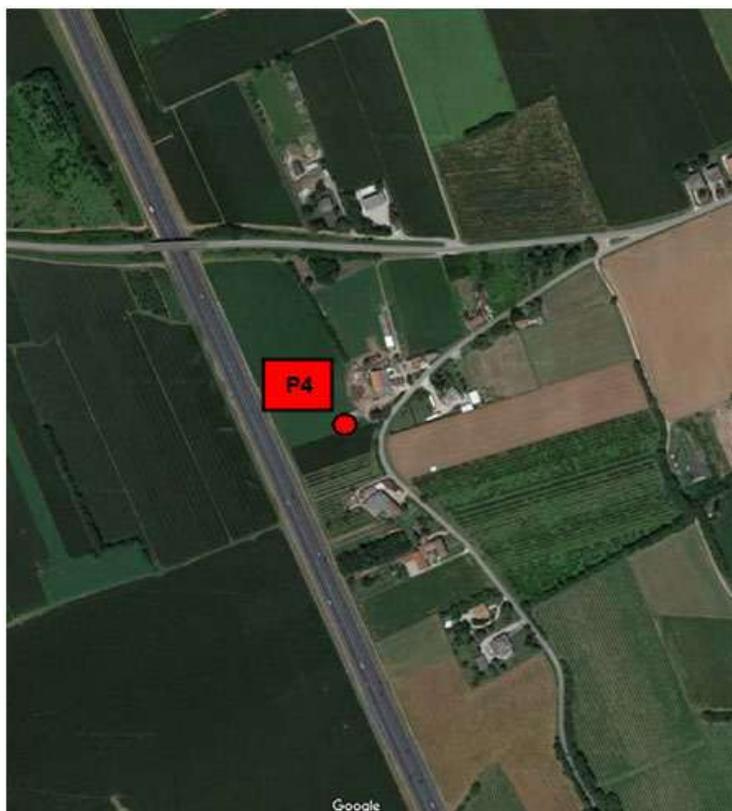


Figure 4-13. Individuazione dei ricettori e del punto di misura P4 in zona "Campo Fotovoltaico"

Tabella 4-12. Prospetto di sintesi dei valori rilevati

Punto di misura	ID. Misura	Valori misurati		Valori caratteristici*		Ricettori Associati al rilievo
		LA <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	LA <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	
P01	447TH_SA.007	58,0	51,6	57,1	51,3	-
	447TH_SA.011	56,4	51,0			
P02	447TH_SA.008	58,3	47,7	58,5	47,7	-
	447TH_SA.012	58,8	47,7			
P03	447TH_SA.007	50,6	47,6	50,8	47,6	-
	447TH_SA.013	51,0	47,7			
P04	447TH_SA.006	53,6	47,7	53,4	47,5	R01, R02, R03, R04
	447TH_SA.010	53,2	47,4			

#### Attribuzione dei livelli di rumore residuo ai ricettori

Come già introdotto in precedenza la caratterizzazione del clima acustico esistente in corrispondenza dei ricettori è stata conseguita mediante rilievi nel punto P04. Per quanto concerne gli altri punti di rilievo valgono le considerazioni fatte al paragrafo 10.1 riguardo ai limiti acustici da rispettare per la parte di Campo Fotovoltaico ubicata nel Comune di Bicinicco che è privo di Classificazione Acustica del territorio comunale.

Segue una tabella di sintesi in cui sono riportati i livelli di pressione sonora che saranno considerati nell'ambito delle diverse verifiche di legge.

Tabella 4-13. Tabella di sintesi dei Livelli di rumore Residuo dei singoli ricettori

Punto di misura	LR periodo Diurno		
	Per verifica valori limite di accettabilità	Per verifica Immissione Assoluta	Per verifica Immissione Differenziale
P01	57,1	-	-
P02	58,5		
P03	50,8		
R01	-	47,7	53,2
R02			
R03			
R04			

## 4.5. Biodiversità (vegetazione, fauna ed ecosistemi)

### 4.5.1. Fitoclima regionale

L'indice elaborato da Aldo Pavari nel 1916 adattando al contesto italiano lo schema proposto da Heinrich Mayr (1906) e integrato da Alessandro De Philippis nel 1937, risulta ancora uno dei più utilizzati a livello nazionale. Questa classificazione fitoclimatica suddivide il territorio italiano in 5 zone, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa. Il presupposto su cui si basa la suddivisione del territorio in zone fitoclimatiche è l'analogia fra associazioni vegetali simili dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine, ma analoghe per quanto riguarda il regime termico e pluviometrico.

La classificazione usa come parametri climatici di riferimento le temperature medie dell'anno, del mese più caldo, del mese più freddo e le medie dei minimi. Ogni zona si suddivide in più tipi e sottozone in base alla temperatura e, per alcune zone, alla piovosità.

Tabella 4-14. Classificazione fitoclimatica Pavari (PRIMO REPORT – marzo 2018 Supporto alla predisposizione di una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici e per le azioni di mitigazione, ARPA FVG, 2018).

Zona fitoclimatica	Sottozona	Connotazione in funzione della piovosità	Temperatura media			
			Annua	Mese più caldo	Mese più freddo	Media dei minimi
Alpinetum			anche minore di -2 °C	minore di -20 °C	maggiore di 10 °C	anche minore di -40 °C
Picetum	Fredda		3-6 °C	anche minore di -6 °C	maggiore di 15 °C	anche minore di -30 °C
	Calda		3-6 °C	maggiore di -6 °C		maggiore di -30 °C
Fagetum	Fredda		6-12 °C	maggiore di -4 °C		maggiore di -25 °C
	Calda		7-12 °C	maggiore di -2 °C		maggiore di -20 °C
Castanetum	Fredda	Umida (piogge annue < 700 mm)	10-15 °C	maggiore di -1 °C		maggiore di -15 °C
		Secca (piogge annue > 700 mm)				
	Calda	con siccità estiva	10-15 °C	maggiore di 0 °C		maggiore di -12 °C
		senza siccità estiva				
Lauretum	Fredda	senza siccità estiva	12-17 °C	maggiore di 3 °C		maggiore di -9 °C
		con siccità estiva				
	Media	senza siccità estiva	14-18 °C	maggiore di 5 °C		maggiore di -7 °C
		con siccità estiva				
Lauretum	Calda	senza siccità estiva	15-23 °C	maggiore di 7 °C		maggiore di -4 °C
		con siccità estiva				

In Friuli Venezia Giulia si ritrovano tutte le 5 zone principali proposte da Pavari, ma non tutte le sottozone. In effetti, il clima del passato ci restituisce un territorio dove i climi secchi non sono presenti. Non sono presenti altresì le zone più calde del *Lauretum* (Figure 4-1).

Si può notare come oltre la metà del territorio regionale rientri nella zona *Castanetum* caldo umido (Tabella 4-14), in cui rientra anche l'area di progetto, intorno al 22% del territorio nella zona delle fagete (*Fagetum*) e il 13% nella zona delle abetaie (*Picetum*).

La zona del *Lauretum* freddo e medio interessano le zone lagunari e la costa per una superficie di circa 3700 Km<sup>2</sup> pari al 9% della superficie regionale; infine molto basse appaiono le zone territoriali classificate come *Alpinetum*.

Tabella 4-15. Distribuzione della superficie del Friuli Venezia Giulia secondo la classificazione di Pavari nel periodo storico 1961-2010 e nei trentenni futuri 2021-2050, 2070-2099 secondo le ipotesi di variazione termopluviometrica del territorio nei 2 scenari RCP 2.6 e RCP8.5 derivanti dall' ensemble dei 5 modelli predittivi climatici prescelti (PRIMO REPORT – marzo 2018 Supporto alla predisposizione di una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici e per le azioni di mitigazione, ARPA FVG, 2018).

zona	Sotto zona	connotazione	dati storici		scenario emissivo RCP 2.6				scenario emissivo RCP 8.5			
			1961-2010		2021-2050		2070-2099		2021-2050		2070-2099	
			Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Alpinetum			267	3.4	146	1.9	136	1.7	95	1.2	4	0.0
Picetum	Freddad		1031	13.	781	10.0	755	9.6	655	8.4	125	1.6
Fagetum	Fredda		132	1.7	268	3.4	196	2.5	238	3.0	0	0.0
Fagetum	Calda		1645	21.	1557	19.8	1630	20.8	1538	19.6	1145	14.6
Castanetumm	Calda	umida	4071	51.	1410	18.0	1206	15.4	1237	15.8	904	11.5
Lauretum	Fredda	senza siccità	443	5.7	3363	42.9	3599	45.9	3735	47.6	1077	13.7
Lauretum	Media	senza siccità	255	3.2	319	4.1	322	4.1	346	4.4	2266	28.9
Lauretum	Calda	senza siccità	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1690	21.5
Lauretum	Media	con siccità	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	43	0.5
Lauretum	Calda	con siccità	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	591	7.5

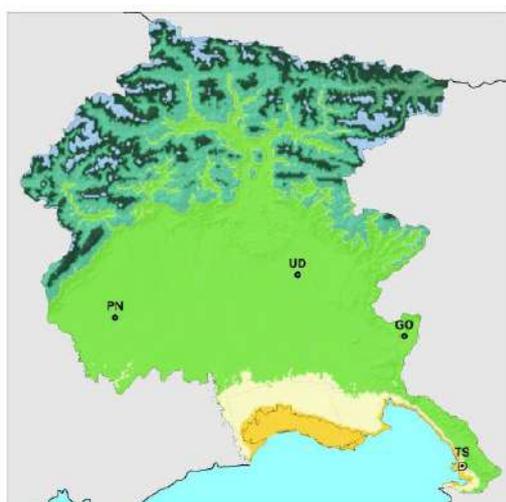


Figure 4-1. Classificazione Fitoclimatica del Friuli Venezia Giulia secondo la classificazione di Pavari (PRIMO REPORT – marzo 2018 Supporto alla predisposizione di una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici e per le azioni di mitigazione, ARPA FVG, 2018).

#### Legenda

alpinetum		
picetum	freddo	
fagetum	freddo	
fagetum	caldo	
castanetum	caldo	umido
castanetum	caldo	secco
lauretum	sottozona fredda	senza siccità estiva
lauretum	sottozona media	senza siccità estiva
lauretum	sottozona calda	senza siccità estiva
lauretum	sottozona media	con siccità estiva
lauretum	sottozona calda	con siccità estiva

#### 4.5.2. Habitat Corine Biotopes

Utilizzando la metodologia cartografica illustrata nel Manuale "ISPRA 2009, Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.48/2009, Roma", nel territorio della regione Friuli Venezia Giulia sono stati rilevati 79 differenti tipi di habitat, cartografati secondo la nomenclatura CORINE Biotopes, riportata nel Manuale "ISPRA 2009, Gli habitat in Carta della Natura, Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.49/2009, Roma".

CORINE Biotopes è un sistema di descrizione degli habitat dell'intera Europa, di tipo gerarchico e che per molti aspetti si coniuga con l'approccio sintassonomico. Esso quindi cerca di mediare tra l'articolazione ecologica e la differenziazione biogeografica.

Le categorie individuate sono adatte alla scala 1:50.000, anche se, alcune tipologie risultano cartografabili solo in alcune condizioni specifiche. A causa dell'eterogeneità del sistema di partenza ciò non corrisponde ad un taglio univoco di un determinato livello gerarchico.

La Carta della Natura mostra come il FVG è rappresentato in maggioranza relative da habitat naturali o seminaturali. Essa bene esemplifica la complessità territoriale ed ecologica della regione che si spinge da un articolato sistema costiero fino alle vette più interne. Questa grande eterogeneità dei fattori ambientali è arricchita dalla posizione di transizione biogeografica fra il mondo illirico, quello alpino e quello mediterraneo. Alcune delle tipologie sono molto bene diffuse e rappresentate in vari settori della regione, altre invece, anche a causa di fenomeni regressivi, sono ormai assai rare.

I lavori di Carta della Natura hanno interessato il territorio del Friuli Venezia Giulia fin dalle fasi sperimentali del progetto; in un primo tempo venne realizzato un prototipo di cartografia degli habitat in un'area geograficamente corrispondente alla Carnia occidentale. Solamente nel 2004, grazie all'impegno economico della Regione Friuli Venezia Giulia, si è deciso di realizzare Carta della Natura alla scala 1:50.000 sull'intero territorio regionale, rielaborando quanto già fatto ed estendendo i lavori di cartografia al restante territorio non studiato, con l'intento di uniformare, secondo criteri cartografici omogenei ed aggiornati, l'intero lavoro. Ciò ha comportato l'avvio di un'importante collaborazione, durata circa tre anni che ha portato alla realizzazione della Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia ed. 2009.

Trascorsi oltre dieci anni dalla prima realizzazione la Regione Friuli Venezia Giulia ha finanziato e realizzato, coordinandosi con ISPRA, i lavori per l'aggiornamento di Carta della Natura nel territorio regionale.

ISPRA e Regione hanno ritenuto necessario produrre una nuova versione della Carta della natura per il Friuli Venezia Giulia, considerando la disponibilità di nuovi dati di base ed informazioni territoriali, con l'obiettivo di realizzare uno strumento di conoscenza del territorio aggiornato e di maggior dettaglio, utilizzabile per scopi applicativi sia a scala nazionale che regionale.

Le esigenze individuate dalla Regione, condivise con ISPRA e coerenti con gli sviluppi di Carta della Natura a livello nazionale sono state innanzitutto:

- aggiornamento temporale, anche a seguito del passaggio del Comune di Sappada dal Veneto alla Regione Friuli Venezia Giulia (L.182/2017);
- aumento del dettaglio cartografico sia dal punto di vista geometrico che dei contenuti compatibile con una scala di restituzione 1:25.000.

Il primo obiettivo è stato dunque quello di produrre la nuova carta degli habitat della regione Friuli Venezia Giulia, a partire dalla definizione di una nuova Legenda, basata, come la precedente cartografia, sulla classificazione Corine Biotopes-Palaeartic (Devillers et al.,2004), ma comprendente un numero superiore di tipologie di habitat.

Sono state inserite categorie di habitat di maggior dettaglio approfondendo il livello gerarchico rispetto alla precedente cartografia.

Regione FVG ed ISPRA, per la prima volta nell'ambito della realizzazione di Carta della Natura, si sono coordinate per operare su due livelli dialoganti tra di essi: uno regionale ed uno conforme agli standard nazionali di Carta della Natura.

Di fatto sono state prodotte due differenti carte di habitat: una regionale basata su di una

Legenda mirata all'individuazione di tipi di habitat di maggior dettaglio, in cui si è deciso di inserire nei poligoni anche gli habitat secondari, ove presenti, e di utilizzare i punti per habitat sotto l'unità minima cartografabile di alta valenza naturalistica; la seconda, derivata dalla prima, coerente sia alla nuova Legenda nazionale degli habitat terrestri italiani che alle geometrie nazionali, adottata nell'ambito del progetto Carta della Natura.

In questo aggiornamento della carta, in scala 1:25.000, sono stati cartografati 109 tipi di habitat, rispetto ai 79 della precedente versione in scala 1:50.000.

Successivamente alla realizzazione della carta degli habitat si è proceduto alla fase di Valutazione degli ecotopi cartografati finalizzata alla stima di: Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale.

Per l'individuazione degli habitat il territorio regionale è stato suddiviso in 4 grossi sistemi territoriali (Costa, Carso, Pianura, Montagna), ben distinti dal punto di vista delle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, ecosistemiche e di utilizzo antropico del territorio.

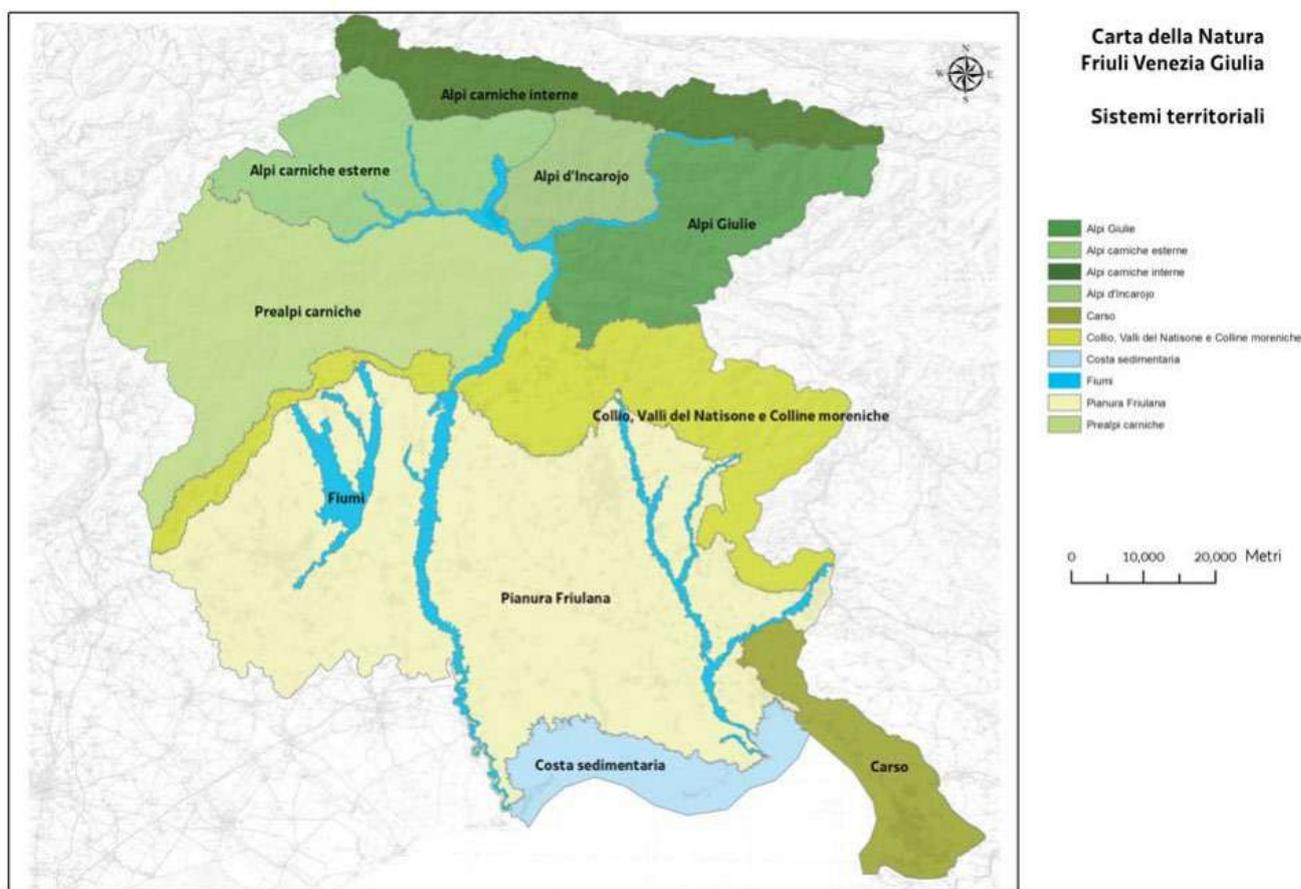


Figure 4-2. - Suddivisione del territorio regionale in sistemi territoriali (fonte: Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia scala 1:50.000, ISPRA 2009).

L'area di progetto si colloca nella "Pianura Friulana". La pianura friulana è un vasto corpo sedimentario, formatosi grazie ai depositi quaternari fluvio-glaciali del Tagliamento, dell'Isonzo e del Piave. In base ai tipi di sedimenti la pianura viene generalmente suddivisa in alta e bassa pianura.

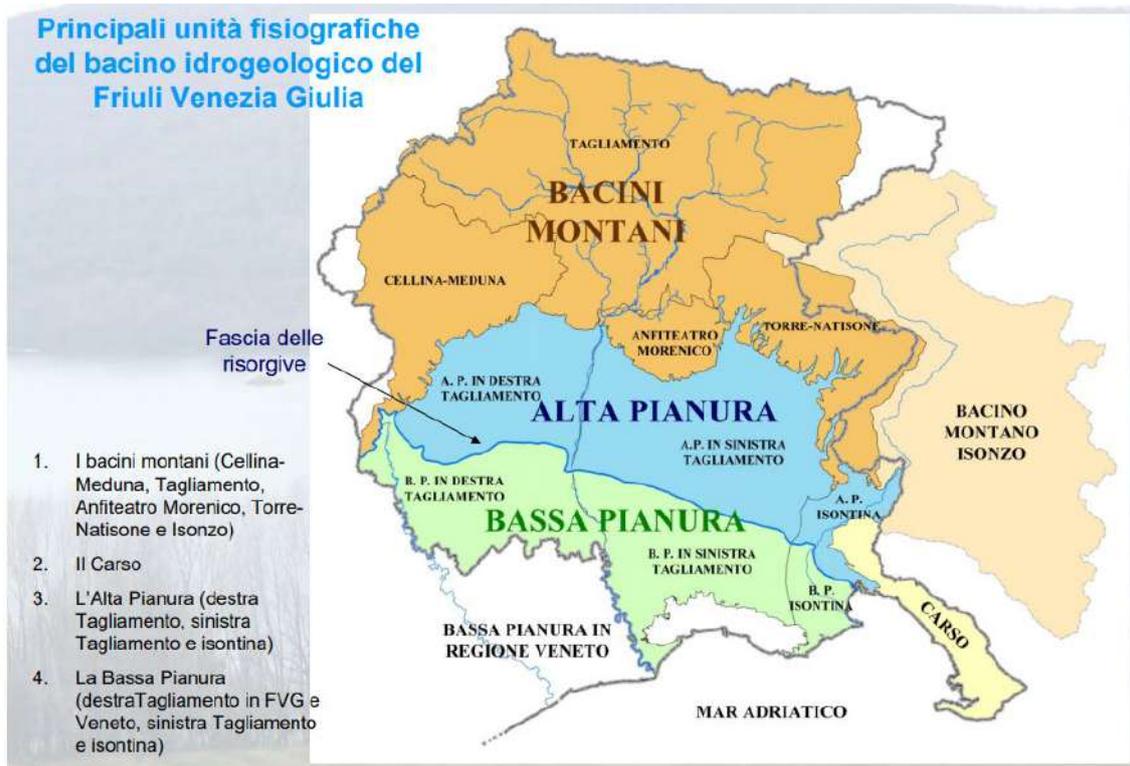


Figure 4-14. Unità fisiografiche del bacino idrogeologico del Friuli Venezia Giulia

L'alta pianura, dove si colloca l'area di progetto, è costituita dai depositi più grossolani che vanno a costituire terreni molto permeabili con suoli poco profondi, mentre la bassa pianura è costituita dai depositi più fini e impermeabili. Nella zona di transizione tra questi due sistemi si trova la fascia delle risorgive dove le acque, che scorrevano sotterranee sotto i suoli permeabili dell'alta pianura, incontrando formazioni argillose sempre più superficiali, emergono e danno origine appunto al fenomeno della risorgenza. In questa zona quindi le acque escono dal suolo attraverso olle e fontanili, si organizzano in piccoli rivoli che a loro volta confluiscono in rogge che unendosi formano dei veri e propri fiumi. Trasversalmente a questi tre sistemi ambientali si dispongono i principali fiumi alpini della regione (Tagliamento, Meduna-Cellina, Isonzo). Ognuna di queste aree ha quindi delle caratteristiche ecologiche peculiari che hanno favorito lo svilupparsi di diversi tipi di vegetazione, nonché specifici pattern di utilizzo delle risorse.

La bassa pianura era caratterizzata da vaste superfici boscate di cui ora rimangono pochi lembi. Si tratta di quercu-carpineti (*Asparago tenuifolli-Quercetum robori*) mesici che si sviluppano su suoli minerali che risentono ancora dell'influenza della falda. Nei punti più depressi dove la falda affiora si possono formare dei frassineti quasi puri a *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*.

Attorno a queste formazioni naturali e prossimo-naturali si estendono le grandi monoculture intensive di cereali, piantagioni di pioppi, alcuni frutteti e vigneti che hanno semplificato fortemente il paesaggio di tutta la pianura friulana.

Lungo la fascia delle risorgive (che va dalle propaggini delle Prealpi Carniche fino al Monfalconese) si sviluppa una vegetazione di tipo palustre strettamente legata alla abbondante presenza dell'acqua ed ai suoli tipicamente torbosi. In queste particolari condizioni ecologiche si costituiscono diversi tipi di cenosi: nei punti veri e propri di risorgenza (olle) la specie più favorita è *Cladium mariscus* che forma una cintura attorno ad esse. Nella parte più depressa, dove l'acqua ristagna o corre in modo laminare molto lentamente, si forma la vera e propria torbiera bassa alcalina (*Erucastro-Schoenetum nigricantis*) ricca di stenoendemismi (*Armeria helodes*, *Erucastrum palustre*). In posizione più rialzata si trovano i molinieti (*Plantago altissimaeMolinietum caerulae*), prati da sfalcio umidi, mentre dove oramai l'acqua si fa meno presente si formano dei brometi, prati magri al cui interno è possibile trovare nelle posizioni più secche lembi di calluneti (*Chamaecytiso hirsuti-Callunetum*). Su questi suoli umidi e torbosi la formazione nemorale prevalente è quella costituita dall'ontano nero. Questi sistemi, oramai molto residuali, sono anche

in forte contrazione a causa dei fenomeni naturali sia di interrimento che di incespugliamento.

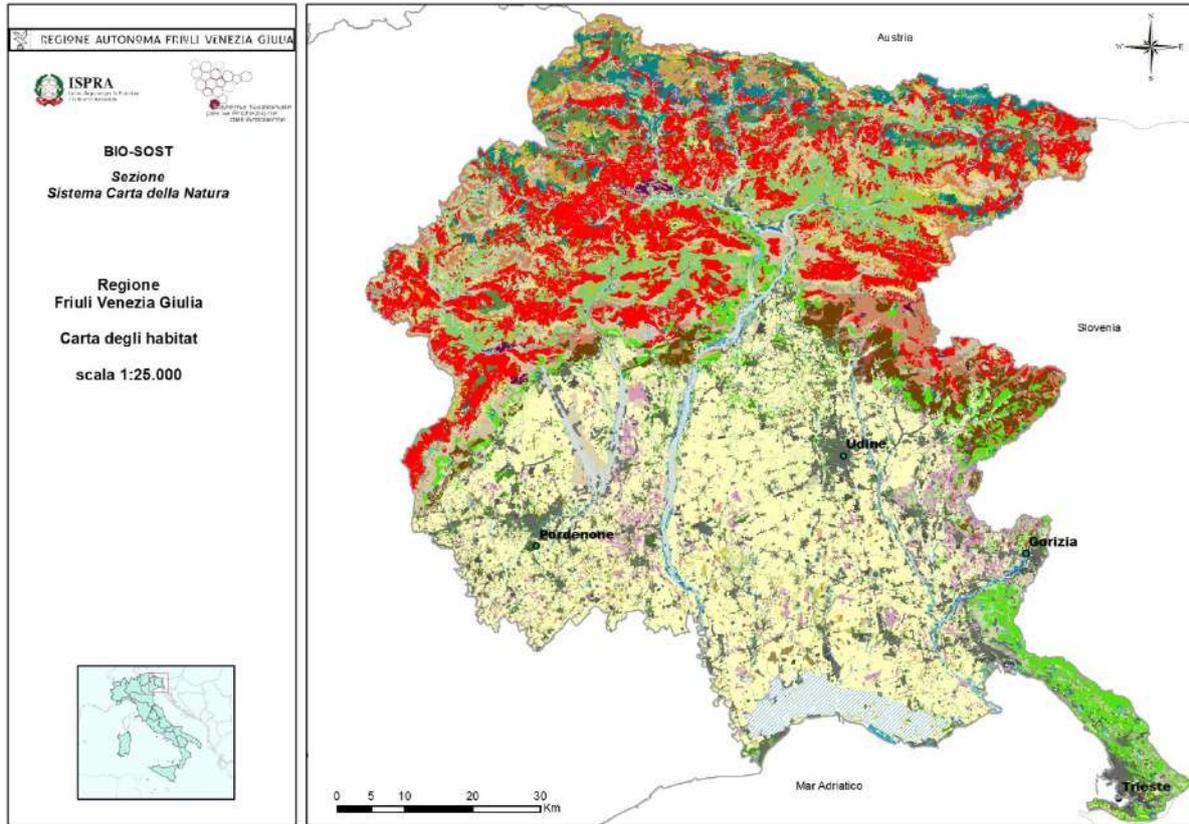


Figure 4-15. In questa carta, in scala 1:25.000, sono stati cartografati 109 tipi di habitat, rispetto ai 79 della precedente versione in scala 1:50.000.

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA	
<p><b>BIO-SOST</b> Sezione "Sistema Carta della Natura"</p> <p>Regione Friuli Venezia Giulia Carta degli habitat scala 1:25.000</p>	
<p><b>Legenda</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>13-Foci fluviali</li> <li>14-1-Piùe fangose e sabbiose intertidali</li> <li>15-1-Ambienti salmastri con vegetazione alofia pioniera annuale</li> <li>15-21-Praterie a <i>Sporobolus maritimus</i></li> <li>15-5-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofia perenne erbacea</li> <li>15-6-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofia perenne legnosa</li> <li>16-11-Spiagge sabbiose prive di vegetazione</li> <li>16-12-Spiagge sabbiose con vegetazione annuale</li> <li>16-21-Dune mobili</li> <li>16-22-Dune stabili con vegetazione erbacea</li> <li>16-27-Dune stabili a ginepri</li> <li>16-29-Dune alberate</li> <li>16-3-Depressioni umide interdunali</li> <li>21-1_m-Lagune e laghi salmastri costieri</li> <li>22-1_m-Laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente</li> <li>22-26-Sponde lacustri non vegetate</li> <li>22-3-Sponde e fondali di laghi e stagni periodicamente sommersi con vegetazione</li> <li>22-4-Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione</li> <li>24-1_m-Corsi d'acqua con vegetazione scarsa o assente</li> <li>24-221_m-Greti alpini e montani</li> <li>24-3_m-Sponde, banchi e letti fluviali sabbiosi e limosi</li> <li>24-4-Corsi d'acqua con vegetazione</li> <li>24-52-Sponde, banchi e letti fluviali fangosi con vegetazione a carattere temperato</li> <li>31-42_m-Brughiere subalpine acidofile</li> <li>31-48_m-Brughiere subalpine calcifile</li> <li>31-52_m-Mughete delle Alpi centrali e orientali</li> <li>31-611-Cespuglieti e <i>Alnus sinobetula</i> delle Alpi</li> <li>31-621-Salici arbustivi alpini</li> <li>31-81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi</li> <li>31-844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani</li> <li>31-88_m-Ginepri collinari e montani</li> <li>31-8A-Roveti</li> <li>31-8B2-Cespuglieti illirici</li> <li>31-8C-Cespuglieti e boschiglie a <i>Corylus avellana</i></li> <li>34-75-Praterie xeriche submediterranee orientali</li> <li>35-11-Praterie compatte collinari e montane acidofile atlantiche e sub-atlantiche</li> <li>36-31-Praterie compatte alpine acidofile</li> <li>36-33-Praterie lembose subalpine acidofile</li> <li>36-41-Praterie compatte alpine calcifile</li> <li>36-433-Praterie discontinue boreo-alpine calcifile</li> <li>36-52-Praterie alpine eutrofiche pascolate delle Alpi</li> <li>37-1-Praterie umide ad alte erbe</li> <li>37-31-Praterie umide a <i>Molinia caerulea</i> e comunità correlate</li> <li>37-8_m-Praterie umide alpine ad alte erbe</li> <li>38-2-Praterie da sfalcio pianiziali, collinari e montane</li> <li>38-31_m</li> <li>41-11_m-Faggete montane mesofille medio-europee</li> <li>41-1C-Faggete illiriche</li> <li>41-2A-Quercio-carpineti illirici</li> <li>41-39-Boschi e boschiglie di invasione con <i>Fraxinus excelsior</i></li> <li>41-4-Boschi misti di fore, scarpate e versanti umidi</li> <li>41-59-Querceti a rovere dell'Italia settentrionale</li> <li>41-731-Querceti temperati a roverella</li> <li>41-81-Boschi di <i>Ostrya carpinifolia</i></li> <li>41-88_m-Boschi a frassini, aceri e carpini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>41-9-Boschi a <i>Castanea sativa</i></li> <li>41-B3</li> <li>41-L_n-Boschi e boschiglie di latifoglie alloctone o fuori dai loro areali</li> <li>42-11_m-Abetine medio-europee</li> <li>42-21-Peccete subalpine di Alpi e Carpazi</li> <li>42-22-Peccete montane delle Alpi e Carpazi</li> <li>42-322-Lanceti calcifili delle Alpi orientali e centrali</li> <li>42-34</li> <li>42-50-Pinete a pino silvestre dei terrazzi e dei greti fluviali dell'Italia settentrionale</li> <li>42-611-Pinete di pino nero delle Alpi</li> <li>42-G_n-Boschi di conifere alloctone o fuori dai loro areali</li> <li>44-11-Salici arbustivi ripariali temperati</li> <li>44-12-Salici arbustivi ripariali mediterranei</li> <li>44-13-Boschi ripariali temperati di salici</li> <li>44-21-Boschiglie ripariali di <i>Alnus incana</i></li> <li>44-4-Boschi misti delle pianure alluvionali a querce, cirm e frassini</li> <li>44-61-Boschi ripariali a pioppi</li> <li>44-9-Boschi e cespuglieti palustri a ontani e salici</li> <li>44-D1_n-Cespuglieti ripariali di specie alloctone invasive</li> <li>45-31-Lecceite termo e mesomediterranee</li> <li>51-1-Torbiere alte prossime naturali</li> <li>53-1-Canneti a <i>Phragmites australis</i> e altre elofite</li> <li>53-2-Cipereti e caniceti cespitosi</li> <li>53-3-Ciadeti</li> <li>54-2-Torbiere basse alcaline</li> <li>54-4-Torbiere basse acide</li> <li>54-5-Torbiere di transizione e torbiere instabili</li> <li>61-11-Ghiaioni silicei alpini</li> <li>61-22_m-Ghiaioni carbonatici microtermi delle Alpi e dell'Appennino centrale e settentrionale</li> <li>61-31-Ghiaioni carbonatici macrotermi peri-alpini</li> <li>61-5-Ghiaioni illirici</li> <li>62-11-Rupi carbonatiche mediterranee</li> <li>62-151_m</li> <li>62-152_m</li> <li>62-211_m-Rupi silicatiche medio-europee</li> <li>62-311_m-Affioramenti rocciosi in lastre e cupoliformi su substrati carbonatici</li> <li>63-32</li> <li>67-1_n-Pendi in erosione accelerata con copertura vegetale rada o assente</li> <li>81-Prati antropici</li> <li>82-1-Culture intensive</li> <li>82-3-Culture estensive</li> <li>83-11-Oliveti</li> <li>83-15_m-Frutteti</li> <li>83-21-Vigneti</li> <li>83-31_m-Plantagioni di conifere</li> <li>83-321-Coltivazioni di pioppo</li> <li>83-325_m-Plantagioni di latifoglie</li> <li>85-Parchi, giardini e aree verdi</li> <li>86-1_m-Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie</li> <li>86-31-Cave, sbancamenti e discariche</li> <li>86-41_m-Cave dismesse e depositi detritici di risulta</li> <li>87-Prati e cespuglieti ruderali periurbani</li> <li>89-1-Canali e bacini artificiali di acque salate e salmastre</li> <li>89-2-Canali e bacini artificiali di acque dolci</li> </ul>

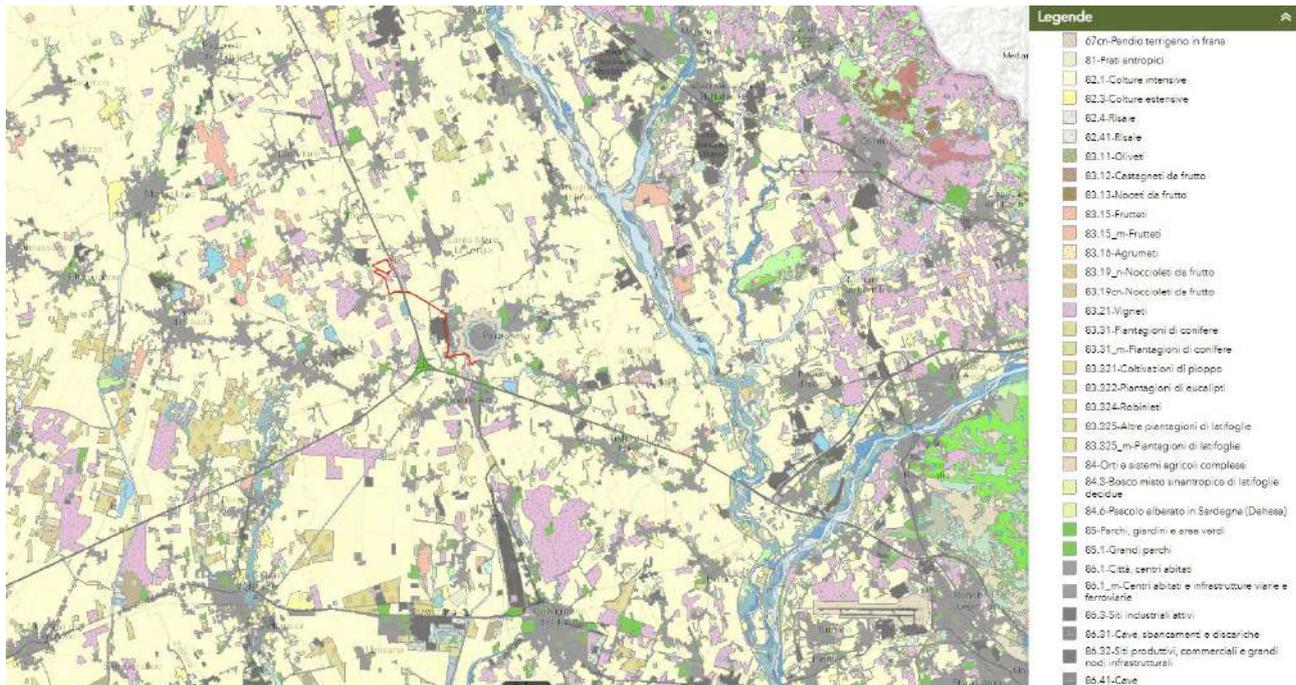


Figure 4-16. Tipologie di habitat nei comuni interessati dall'intervento.

Secondo Corine Biotopes, nel comun di Bicinicco e Santa Maria La Longa gli habitat maggiormente rappresentativi sono essenzialmente 6:

#### Habitat: 82.1 - Colture intensive

Su tutto il territorio comunale predominano le coltivazioni a seminativo (mais, soja, cereali autunno-vernini, girasoli, orticoltura) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agro-ecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti.

#### Habitat: 83.21 - Vigneti

Intorno ai centri abitati sono presenti importanti appezzamenti a dominanza di coltura della vite, da quelle più intensive ai lembi di viticoltura tradizionale.

#### Habitat: 83.15 m - Frutteti

Meno rappresentati ma là dove presenti hanno una importante estensione, si ritrovano nell'interland comunale le colture arboree e arbustive da frutta.

#### Habitat: 86.32 - Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali

I comuni sono interessati da siti produttivi e assi viari di una importante consistenza.

#### Habitat: 86.1 m - Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie

I centri abitati e le infrastrutture viarie locali interessano gran parte del territorio comportando un consistente consumo di suolo.

#### Habitat: 22.1 m - Laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente

Meno rappresentati, ma a volte di importante estensione, sono i bacini idrici artificiali ad uso dell'agricoltura.

Il suolo rappresenta una risorsa sostanzialmente non rinnovabile nel senso che la velocità di

degradazione è potenzialmente rapida, mentre i processi di formazione e rigenerazione sono estremamente lenti. Si tratta di un sistema aperto, in equilibrio dinamico con le altre componenti ambientali ed in continua evoluzione. Il suolo svolge numerose e importanti funzioni, fra le quali possiamo annoverare la produzione di biomassa, la filtrazione e trasformazione di sostanze e nutrienti, la presenza di pool di biodiversità, la funzione di piattaforma per la maggior parte delle attività umane, la fornitura di materie prime, la conservazione del patrimonio geologico e archeologico, la funzione di deposito di nutrienti e di carbonio (si stima che i suoli del pianeta contengono 1500 giga tonnellate di carbonio).

Contribuire a gestire in modo consapevole e corretto il suolo non significa rivolgere attenzione solo alle sue modalità di utilizzo ma vuol dire farsi promotori nei confronti di tutti i soggetti interessati (politici, tecnici, utenti) affinché venga acquisita coscienza del fatto che i fenomeni di degrado e di miglioramento della qualità del suolo comportano un'incidenza rilevante su altri settori di interesse quali la tutela delle acque superficiali e sotterranee, la salute umana, i cambiamenti climatici, la tutela della natura e della biodiversità, la sicurezza alimentare.

Le pratiche agricole e silvicolture, i trasporti, le attività industriali, il turismo, la proliferazione urbana e industriale e le opere di edificazione sono alcuni esempi di alterazioni dello stato naturale e delle funzioni del suolo, in quanto comportano una modifica della copertura o un'intensificazione del suo uso. Il risultato è rappresentato da processi di degrado dei suoli quali l'erosione, la diminuzione di materia organica, la contaminazione locale o diffusa, l'impermeabilizzazione (sealing), la compattazione, la salinizzazione, le alluvioni e gli smottamenti (EU, 2006a; EU, 2006 b)". A questo si deve aggiungere anche la perdita di biodiversità, la frammentazione del paesaggio e l'inesorabile compromissione della produzione agricola.

#### 4.5.3. Consumo di suolo

Nel territorio dei comuni interessati si evidenzia la presenza del fenomeno dello "sprawl" ; ovvero si leggono gli effetti del modello insediativo dello sviluppo diffuso che ormai interessa vaste porzioni di territorio caratterizzato nell'area soprattutto da edificato urbano e commerciale, oltre che infrastrutturale. A causa degli effetti incontrollati sulla qualità ambientale di vaste porzioni di territorio, quali la frammentazione e l'isolamento di ambiti naturali e di pregio paesistico, questo modello di sviluppo viene spesso identificato come uno dei principali fattori di insostenibilità ambientale.

L'impermeabilizzazione del suolo, o *Soil Sealing*, è un processo strettamente legato alla progressiva urbanizzazione e infrastrutturazione del territorio e produce la separazione dei suoli dagli altri compartimenti dell'ecosistema attraverso la copertura della superficie del suolo con un materiale impermeabile come calcestruzzo, metallo, vetro, catrame e plastica (Grenzdorffer, 2005; European Environment Agency, 2009) o attraverso il cambiamento della natura del suolo che si comporta come un mezzo impermeabile (Burghardt, 1994; Di Fabbio et al., 2007).

Si tratta di trasformazioni difficilmente reversibili e con effetti negativi sull'ambiente (Johnson, 2001; Barberis et al., 2006): un terreno impermeabilizzato incrementa la frammentazione della biodiversità influenza il clima urbano e riduce la superficie disponibile per lo svolgimento delle funzioni del suolo, tra cui l'assorbimento di acqua piovana per infiltrazione (Hough, 2004). La diminuzione dell'evapotraspirazione e della capacità di assorbimento delle acque da parte del suolo aumenta lo scorrimento superficiale e i conseguenti fenomeni erosivi con un trasporto nei collettori naturali e artificiali di grandi quantità di sedimento, oltre ad una riduzione dei tempi di corruzione<sup>1</sup> (Eurostat, 2003; Commissione europea, 2004; Ajmone Marsan, 2009).

Il consumo di suolo è la misura della progressiva cementificazione e impermeabilizzazione dei suoli dovuta alle dinamiche insediative ed all'espansione delle aree urbanizzate, a scapito dei terreni agricoli e naturali. Si accompagna a un uso del territorio sempre più estensivo, alla perdita dei limiti della città alla progressiva formazione di nuovi edifici, costruzioni, infrastrutture ed aree agricole marginali, alla discontinuità delle reti ecologiche (Salzano, 2007).

Il consumo di suolo, il suo monitoraggio e le politiche necessarie al suo contenimento sono questioni affrontate da tempo da altri paesi europei come Germania e Gran Bretagna (Frisch, 2006), che hanno fissato limiti severissimi per impedire le nuove costruzioni su terreni agricoli. Raramente sono prese in considerazione in Italia nell'ambito della gestione del territorio, delle

pratiche di governo del territorio e nel quadro normativo nazionale (Di Fabbio et al., 2007; Pileri, 2007), se si eccettua il Codice italiano dei Beni Culturali e del Paesaggio (2008), che per il piano paesaggistico regionale inserisce tra i contenuti anche la limitazione del consumo di suolo (Peano, 2009), e alcune iniziative circoscritte ad ambiti locali o regionali con cui è cominciata la stima dei dati relativi alla crescita dell'urbanizzazione (Di Fabbio et al., 2007; Pileri, 2007). I dati ottenuti mostrano come le città italiane siano sempre più impermeabilizzate. L'espansione urbana e il progressivo allargamento dei limiti della città a scapito dei territori agricoli o boschivi rappresentano una grave e spesso sottovalutata pressione sul territorio e sull'ambiente.

Inoltre, la crescita della città sembra non avere più lo stesso rapporto con la popolazione, come avveniva nel passato, e, anche in assenza di crescita demografica, l'urbanizzazione prosegue con un ritmo elevato, come esito di diversi fattori. Tra questi, la ricerca di una maggior qualità abitativa in termini di tipologie edilizie e urbane a bassa densità, la liberalizzazione delle attività produttive che ha svincolato tali attività dalle previsioni urbanistiche, la necessità di nuove infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario, o la crescita dei valori immobiliari sommata a una generalizzata liberalizzazione del regime degli affitti e alla mancanza di intervento pubblico nel settore abitativo. Si deve anche aggiungere che gli oneri di urbanizzazione, da contributi necessari a dotare le nuove costruzioni di verde e servizi, si sono trasformati in entrate tributarie per i comuni che, di fronte alla difficoltà di far quadrare i bilanci, si trovano spesso costretti a destinare sempre più aree ai fini edificatori (Baioni, 2006; Berdini, 2009).

Il fenomeno del consumo di suolo può essere contenuto attraverso le scelte operate dalla pianificazione urbanistica sull'espansione e sulle trasformazioni del tessuto urbano, in modo da garantire la compatibilità delle scelte di sviluppo con il mantenimento ed il miglioramento della qualità dell'ambiente e della vita dei cittadini.

Esistono anche soluzioni sperimentate per ridurre l'impermeabilizzazione nelle aree urbane quali i parcheggi drenanti, i canali filtranti, ma anche le soluzioni di raccolta della pioggia dalle coperture degli edifici, i 'tetti verdi', che potrebbero essere recepite negli atti regolamentari delle amministrazioni locali (Conte, 2008).

Il sistema di monitoraggio del consumo di suolo urbano, predisposto da ISPRA in collaborazione con la rete delle ARPA/APPA, è ora in grado di fornire, sulla base di un unico sistema omogeneo, gli elementi conoscitivi e il supporto per la valutazione dell'entità del fenomeno stimolando anche lo sviluppo di misure di contenimento efficaci integrate nelle più generali politiche a sostegno dello sviluppo sostenibile degli insediamenti sul territorio. Un'analoga rete di monitoraggio, di livello nazionale, utilizzata da ISPRA per la valutazione del consumo di suolo nel nostro Paese (ISPRA, 2010). Secondo il metodo utilizzato da ISPRA, a cui si riferiscono i dati in seguito riportati, si intende, per consumo di suolo, il cambiamento nel rivestimento del suolo permeabile per la costruzione di edifici, strade o altri usi (EEA, 2004; Di Fabbio et al., 2007; Munafò 2009).

Di seguito si rappresentano gli indicatori di monitoraggio del consumo di suolo dei comuni interessati dall'intervento, da cui si evince un rallentamento dell'urbanizzazione negli ultimi anni.

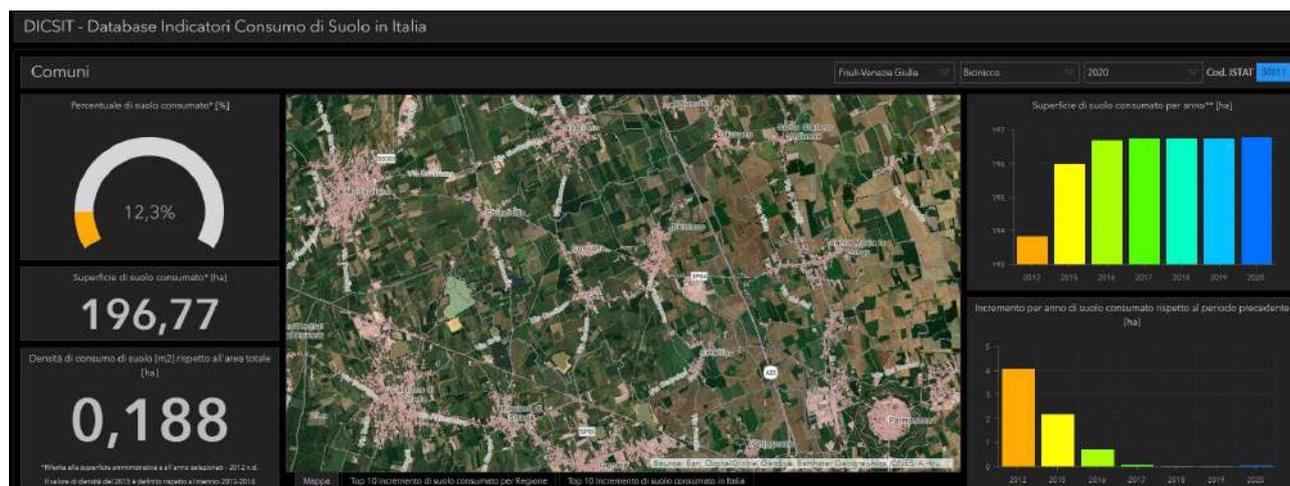


Figure 4-17. Indicatore di consumo di suolo del comune di Bicinico (UD) (Fonte: WebGis Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente ([https://webgis.arpa.piemonte.it/secure\\_apps/consumo\\_suolo\\_agportal/?entry=6](https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/?entry=6)))

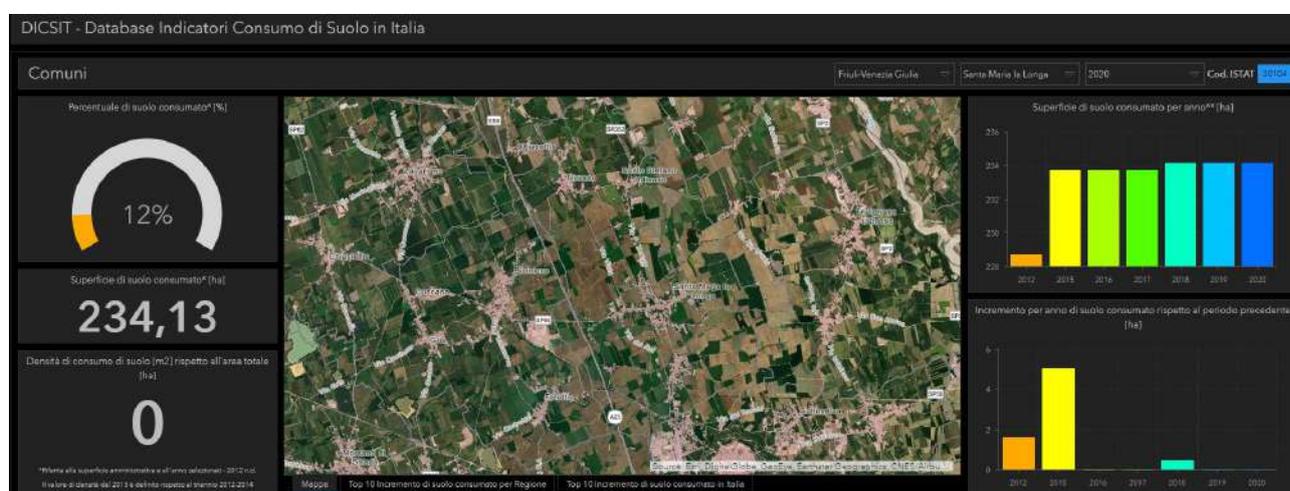


Figure 4-18. Indicatore di consumo di suolo del comune di Santa Maria la Longa (UD) (Fonte: WebGis Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente ([https://webgis.arpa.piemonte.it/secure\\_apps/consumo\\_suolo\\_agportal/?entry=6](https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/?entry=6)))

Anche se il sito di installazione del parco fotovoltaico è caratterizzato da superficie agricola, la tipologia costruttiva dell'opera non comporterà un consumo di suolo **irreversibile** poiché lo spazio coperto dai pannelli fotovoltaici manterrà le caratteristiche pedologiche attuali restando scoperto e il terreno manterrà la produttività grazie alla proposta di coltivazione che sarà attuata all'interno dell'impianto.

#### 4.5.4. Conoscenze faunistiche regionale

Le particolarità climatiche e fisionomiche del territorio regionale hanno favorito un ampio campionario di biotopi e nicchie disponibili per diverse specie. Per tale motivo la regione può considerarsi di straordinaria importanza nell'ambito di un paese come l'Italia, che già di per sé può vantare un'eccezionale ricchezza paesaggistica e biologica. L'aspetto più interessante e peculiare consiste nell'amplificazione degli effetti dovuti alla diversificazione del paesaggio naturale della regione dovuta alla sua particolare collocazione biogeografica. Questa ultima circostanza, non solo favorisce l'ingresso di nuove specie (cosicché la regione diviene costante teatro di intensi flussi migratori), ma rappresenta anche una zona di contatto e sovrapposizione di vasti areali di distribuzione, il cui baricentro gravita sui vari distretti del continente Euroasiatico (mediterraneo, alpino, centroeuropeo, balcanico). Tutto ciò pone il territorio del Friuli Venezia Giulia ai primissimi posti in termini di ricchezza biologica non soltanto in ambito italiano, ma anche europeo.

Nello specifico la regione si caratterizza più di altre per la presenza di parecchi elementi

faunistici di rilievo, fra cui i più interessanti, sono forse rappresentati dalle entità poste verso il vertice della catena alimentare: dalla presenza diffusa del Gatto selvatico (*Felis silvestris*), ai grandi carnivori quali l'Orso bruno (*Ursus arctos*) e la Lince (*Lynx lynx*), fino alla presenza di un numero rilevante di grandi uccelli rapaci.

Questi ultimi, in alcune aree della nostra regione, presentano densità ottimali. L'Orso e la Lince invece, solo negli ultimi anni hanno cominciato a ricolonizzare la nostra regione provenienti per lo più da est e da nord.

Tale situazione, almeno per le specie con ampi territori di caccia e definibili come veri superpredatori, evidenzia che, per alcuni ambienti di altissimo valore ecologico, tutti i livelli della così detta "piramide alimentare" sono ben rappresentati a partire dalla base fino a salire verso il vertice.

Altri esempi di ricolonizzazione che evidenziano la presenza di costanti flussi sono dati dai sempre più frequenti avvistamenti dello Sciacallo dorato (*Canis aureus*). Per quanto riguarda il Lupo (*Canis lupus*) è stata rilevata la comparsa lungo il confine con la Slovenia; infine anche un soggetto di Lontra (*Lutra lutra* L.) è stato rinvenuto nella nostra regione.

Degna di nota è inoltre la sovrapposizione della parte più esterna di due amplissimi areali di diffusione in ambito continentale, quello del Riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) e quello del Riccio orientale (*Erinaceus concolor*): situazione che in Italia la si ritrova solamente nel vicino Trentino Alto Adige.

Interessante anche il caso di alcuni piccoli mammiferi. Alcuni studi condotti su una popolazione di toporagno, particolarmente abbondante nei relitti di bosco planiziale del Friuli, hanno portato recentemente all'individuazione di questo nucleo, come appartenente ad una nuova specie endemica dell'area padana. Questo toporagno (*Sorex arunchi*) prende quindi il nome dall'antico toponimo della località dove tale popolazione è stata individuata per la prima volta presso Muzzana del Turgnano.

In Friuli Venezia Giulia è rilevabile anche un elevato numero di pipistrelli. Infatti delle circa 34 specie di Chiroteri presenti in Italia, 28 sono presenti o segnalate nella nostra regione. Fra esse almeno il Rinolofa di Blasius (*Rhinolophus blasii*) sembra esclusivo proprio del Friuli Venezia Giulia.

Fra i piccoli roditori, tre specie di Arvicole (*Microtus agrestis*, *M. subterraneus*, *M. arvalis*) fra quelle presenti anche in Italia si trovano circoscritte al territorio della nostra regione e dei vicini Veneto, Trentino Alto Adige ed est Lombardia. Infine le popolazioni italiane di Topo selvatico striato (*Apodemus agrarius*) si concentrano anche in questo caso perlopiù nel territorio del Friuli e del vicino Veneto.

Altra entità degna di nota è la Puzzola (*Mustela putorius*) il cui status è ancora poco conosciuto. Si tratta di una specie che frequenta habitat diversi, dalla montagna alla pianura ma che, prediligendo gli ambienti freschi e ricchi di specchi d'acqua e le aree rivierasche fluviali ben vegetate, a livello regionale, viene considerata piuttosto rara, anche se localmente in ripresa.

Fra gli Ungulati il più diffuso e abbandonato è certamente il Capriolo (*Capreolus capreolus*), con una popolazione media stimata in oltre 25.000 esemplari. Questa specie è legata perlopiù al mosaico ambientale ricco di schiarite e cespugli che caratterizza i boschi più giovani. Le popolazioni di Capriolo, sostanzialmente stabili o addirittura in aumento, in alcune zone della regione, tendono localmente a regredire man mano che il progressivo abbandono della montagna favorisce l'affermarsi di una tipologia forestale più matura ed evoluta. Ciò concede sempre più spazio ai grandi Ungulati forestali come il Cervo (*Cervus elaphus*), ma in parte anche il Cinghiale (*Sus scrofa*), i quali, stanno lentamente, ma capillarmente, ricolonizzando ampi territori della nostra regione. D'altra parte, proprio negli ultimi decenni, si sta assistendo alla parallela espansione del Capriolo verso la pianura, stimolata in questo caso, da alcuni segnali positivi di diversificazione ambientale presso le nostre campagne, anche grazie al sostegno economico agli interventi di conservazione e riqualificazione ambientale previsti dai nuovi indirizzi della politica agraria comunitaria.

All'opposto, l'abbandono della pratica dell'alpeggio nelle aree montane e la conseguente dinamica di naturale nemoralizzazione da esso innescata, unitamente al crescente impatto del turismo di massa e ai probabili effetti negativi dei mutamenti climatici, hanno portato alla graduale e costante rarefazione delle popolazioni di specie legate in particolare ai pascoli alpini e agli

ambienti di margine boschivo. Fra queste ultime: la Pernice bianca (*Lagopus muta*), la Coturnice (*Alectoris graeca*) e la Lepre bianca (*Lepus timidus*).

La presenza del Camoscio (*Rupicapra rupicapra*) è stimata in una popolazione media di oltre 7.000 esemplari, mentre le colonie di Stambecco (*Capra ibex*), frutto di recenti reintroduzioni, sono localizzate presso alcuni siti d'alta quota. Specie di nuova introduzione è invece il Muflone (*Ovis orientalis*) la cui espansione, qualora in competizione con il Camoscio o con il Capriolo, dovrebbe essere perlomeno scoraggiata.

Per quanto riguarda l'avifauna, il panorama è altrettanto vario e, per molti versi, ancora più complesso. Importantissime sono da questo punto di vista le aree lagunari costiere (fra le più importanti a livello nazionale). Tali siti sono notoriamente di grande rilevanza per la nidificazione, lo svernamento e per la sosta lungo le rotte migratorie. A questo proposito la laguna di Grado e Marano assume un valore internazionale per alcune specie che, soprattutto per quanto riguarda lo svernamento, possono essere ritenute particolarmente emblematiche nel sottolineare il ruolo ecologico ed ambientale di questo importante territorio: Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*), Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), Oca selvatica (*Anser anser*), Fischione (*Anas penelope*), Piovanello pancianera (*Calidris alpina*), Gabbiano reale (*Larus michahellis*). I movimenti migratori interessano largamente la nostra regione anche a motivo della sua già citata collocazione biogeografica che le fa assumere un importante ruolo di crocevia rispetto ai flussi provenienti da nord-nord est durante il "passo" e viceversa da sud a sud ovest, durante il periodo del "ripasso". Da questo punto di vista importantissimo è anche il ruolo ecologico svolto dalle zone umide e dalle acque interne della regione. Nel quadro di generale semplificazione ambientale della pianura, fondamentale appare la conservazione della fitta trama della vegetazione ripariale, soprattutto là dove a tratti essa può ancora svilupparsi in abbondanza lungo i fiumi e corsi d'acqua della bassa pianura friulana.

Analogamente più a nord, lungo l'alta pianura, fondamentale diviene il ruolo ecologico dei magredi, in particolar modo dove occupano superfici relativamente ampie, al margine dei principali torrenti e fiumi alpini. Tali "infrastrutture ecologiche" divengono indispensabili corridoi naturali in grado di creare una connessione ecologica longitudinalmente, fra gli ambienti naturali della fascia montana e quelli dell'area costiera.

Da un punto di vista avifaunistico la regione Friuli Venezia Giulia presenta una grande vocazionalità sia per quanto riguarda le specie che per la presenza di habitat naturali in grado di sostenerne le popolazioni. Da evidenziare, in particolar modo, il ruolo svolto dai prati aridi periferici e dai greti per una delle ultime e sicuramente più abbondanti popolazioni nidificanti di Occhione (*Burhinus oedicephalus*), nel nord Italia. Questa specie è considerata vulnerabile e ovunque in forte declino. Analogamente, alcuni prati della fascia pedemontana e montana, svolgono un ruolo di primo piano per la conservazione del Re di Quaglie (*Crex crex*), altra specie vulnerabile ed in pericolo, la cui distribuzione è limitata ad alcune ristrette aree del Friuli, del Veneto e del Trentino. Bisogna infine menzionare le segnalazioni di grande interesse scientifico che annualmente vengono registrate presso l'osservatorio dell'Isola della Cona e presso la Riserva naturale regionale del lago di Cornino dove è in atto da alcuni anni un progetto di reintroduzione del Grifone (*Gyps fulvus*); a questo proposito si deve citare infine anche il progetto di reintroduzione della Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) presso l'Oasi naturale dei "Quadri di Fagagna".

Anche per quanto riguarda la cosiddetta fauna minore (erpetofauna), la comunità di Anfibi e Rettili del Friuli Venezia Giulia è la più ricca di specie nell'ambito delle faune regionali italiane e presenta, fra l'altro, anche numerose entità di interesse comunitario elencate negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Nel quadro di questo interessante panorama è il caso di menzionare le abbondanti popolazioni di Rana di Lataste (*Rana latastei*), di Ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*) e quelle di Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), di Proteo comune (*Proteus anguinus*), di Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*).

La enigmatica segnalazione di un individuo sub adulto di Pelobate padano (*Pelobates fuscus insubricus*) presso i Boschi di Muzzana del Turgnano, impreziosisce ulteriormente il quadro complessivo, che risulta straordinario anche per abbondanti presenze europeo-orientali, dinariche o illirico-balcaniche.

In diverse zone della regione sono infatti piuttosto frequenti i ramarri orientali (*Lacerta viridis*), gli Algiroidi magnifici (*Algyroides nigropunctatus*), le Lucertole di Melisello (*Podarcis melisellensis*), le Lucertole di Horvath (*Iberolacerta horvathi*) e le Vipere dal corno (*Vipera ammodytes*).

Vanno fra l'altro ricordate anche alcune specie e sottospecie endemiche come la Lucertola vivipara della Carniola (*Zootoca vivipara carniolica*) legata agli ultimi relitti di torbiere basse alcaline della pianura.

Spesso la loro esistenza, già condizionata da una grande sensibilità ai fattori inquinanti e di disturbo nonché dallo stretto legame con il furgoni e dalla limitatezza dell'areale di distribuzione, è resa oggi ancora più precaria dalla graduale distruzione, rarefazione e alterazione degli habitat naturali da cui esse dipendono.

#### 4.5.4.1. Consistenza faunistica della pianura friulana

Il territorio che si estende dalla fascia pedemontana alla laguna del Friuli Venezia Giulia è diviso in due zone. A nord l'alta pianura di origine alluvionale si caratterizza per la presenza di un suolo estremamente permeabile poiché ricco di ciottoli e ghiaie. A sud, a partire dalla linea delle risorgive si sviluppa la bassa pianura che presenta all'opposto suoli freschi profondi, tendenzialmente impermeabili di natura limosa ed argillosa e quindi soggetti al ristagno superficiale delle acque. Le caratteristiche del terreno sono quelle che più di tutte condizionano la vegetazione e quindi anche la presenza delle specie animali.

Ovunque la pianura friulana, soprattutto a partire dall'ultimo Dopoguerra, ha subito un processo di graduale semplificazione a causa del continuo sviluppo delle attività umane: dall'industrializzazione ed urbanizzazione del territorio (con la relativa presenza di infrastrutture), all'espansione dell'agricoltura intensiva ed industriale che quasi dappertutto è stata accompagnata da imponenti interventi di bonifica e di riordino fondiario.

Tutto ciò ha fortemente condizionato la presenza di gran parte delle specie selvatiche, soprattutto quelle più sensibili, che in pianura, sopravvivono perlopiù nei pochi relitti naturali rimasti.

Nell'alta pianura gli ambienti naturalmente integri e più significativi sono i magredi al margine dei grandi greti e, più in generale, la fascia ripariale delle vegetazione che accompagna i fiumi e contribuisce così a costituire un'importante rete ecologica di collegamento fra gli ambienti naturali e seminaturali, altrimenti isolati, all'interno della pianura.

Più a sud si sviluppano le risorgive, ricche di olle e di rogge, di torbiere e di prati umidi. Nella bassa pianura, infine, gli ultimi ambienti naturali sopravvissuti sono rappresentati dai residui di bosco planiziale.

Le praterie aride dei magredi sono molto importanti da un punto di vista naturalistico e assumono un particolare significato soprattutto per l'avifauna, in particolare durante le migrazioni. Infatti, fra gli ambienti dell'alta pianura, i magredi, sviluppandosi in senso longitudinale al fianco dei principali sistemi torrentizi, permettono il collegamento ecologico della fascia alpina e pedemontana con la bassa pianura.

Le specie più interessanti sono quelle rare, che nidificano al suolo fra i sassi e l'erba secca, come l'Occhione, il Corriere piccolo e il Calandro. I magredi sono inoltre un ambiente qualificante per la presenza dell'Averla cenerina e del Succiacapre. Ma il paesaggio steppico che li contraddistingue, costituisce anche l'habitat ideale per la Lepre, che risulta piuttosto comune e diffusa, e per la Starna, di cui, a più riprese, si sta tentando di favorire la presenza anche attraverso alcuni interventi di ripopolamento.

In posizione più meridionale, al paesaggio arido dei magredi segue quello umido delle risorgive, che sopravvivono anche grazie alla rete di biotopi e di aree protette che la Regione ha istituito, permettendone la tutela e la valorizzazione ambientale.

Presso gli habitat con presenza d'acqua dolce ricchi di boschetti di Salici, Ontani e Pioppi, prati umidi, torbiere, e canneti troviamo una grande quantità di uccelli acquatici fra cui i più comuni e caratteristici sono la Gallinella d'acqua, il Tuffetto, la Garzetta, il Germano reale ed altre specie di aironi e di anatre selvatiche.

Fra i rettili, invece, una delle specie più emblematiche è rappresentata dalla Testuggine palustre. Tutti questi animali amano frequentare le aree di risorgiva e la vegetazione acquatica e

ripariale che accompagna gran parte dei grandi e piccoli corsi d'acqua meandrici di cui è ricca tutta la nostra bassa pianura.

Negli ultimi relitti di foresta umida planiziale in cui sono prevalenti la Farnia, tipica quercia di pianura, e il Carpino bianco, si incontrano il piccolissimo e molto caratteristico Toporagno della Selva di Arvonchi, che prende il nome proprio dall'antico toponimo della località dove tale popolazione è stata individuata per la prima volta, e la Rana di Lataste, un endemismo dell'area padana.

#### 4.5.4.1. Aree importanti per la fauna – la fascia delle Risorgive

Le risorgive rappresentano un sistema ambientale tipico della pianura padano-veneta, diffuso nella fascia di transizione fra alta e bassa pianura e caratterizzato dall'emersione della falda e da numerosi ambienti acquatici e palustri. Sono aree profondamente trasformate negli ultimi decenni che oggi racchiudono lembi residui di habitat di altissimo pregio.

Dal punto di vista naturalistico si tratta di uno degli ambienti più interessanti a livello europeo, che in Friuli ha mantenuto caratteri peculiari, per motivi legati al tipo dei terreni, al clima, alla distanza dal mare e al particolare sfruttamento antropico di queste aree.

Con il nome di "risorgive" vengono indicati quei punti in cui le acque della falda freatica affiorano in superficie attraverso sorgenti chiamate olle, fontanai o lamai e da cui si originano rii, rogge e fiumi.

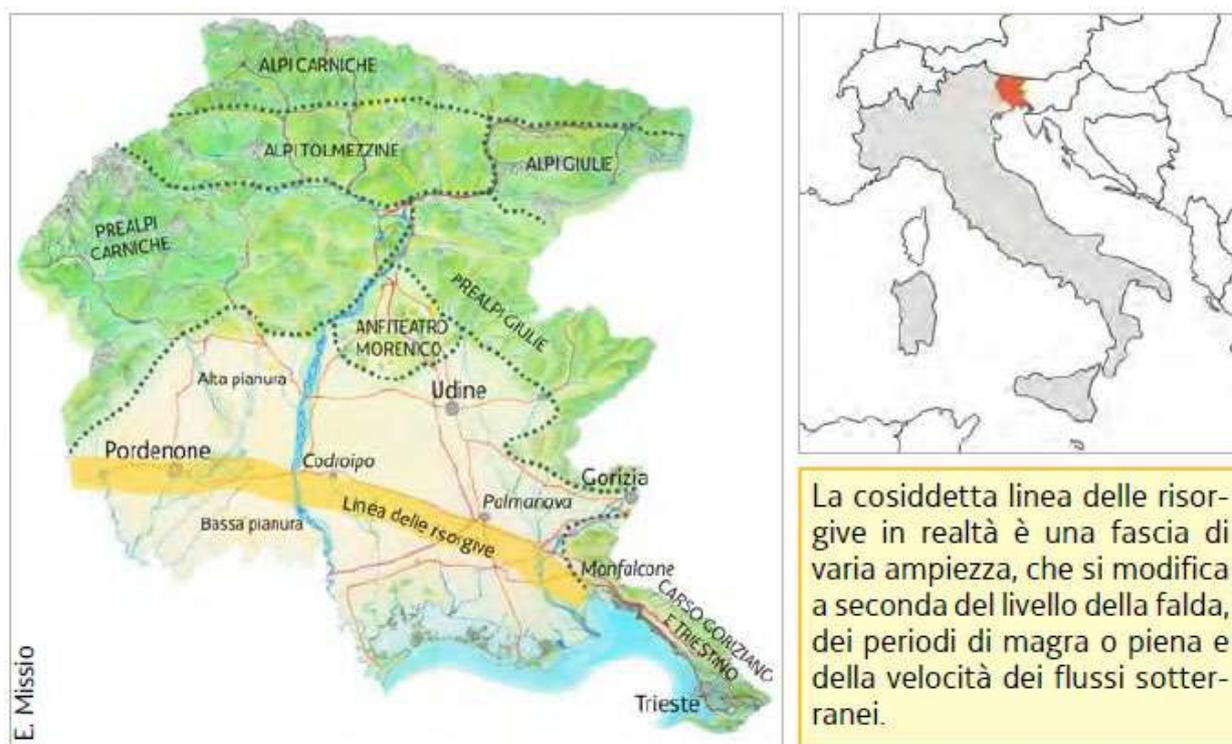


Figure 4-19. Fonte: *La fauna delle Risorgive Friulane*, 2010, Direzione centrale risorse agricole, naturali e forestali Servizio tutela ambienti naturali e fauna - Udine 2010 - LIFE06NAT/IT/000060.

In Friuli Venezia Giulia la linea delle risorgive, ovvero la linea che congiunge i punti sorgivi più settentrionali, attraversa da nord-ovest a sud-est l'intera pianura, estendendosi dalle propaggini meridionali dell'altopiano del Cansiglio alla piana monfalconese nella zona di Schiavetti. I fenomeni più vistosi ed interessanti di tali realtà si osservano nell'area compresa tra il Tagliamento, la strada statale n. 252 tra Palmanova e Codroipo ed il Corno.

La linea delle risorgive segnala il passaggio tra l'alta pianura caratterizzata da sedimenti fluvio-glaciali grossolani e la bassa pianura con sabbie, limi e argille.

Le acque delle risorgive hanno la caratteristica di essere fresche, pulite, limpide, ben ossigenate, alcaline e con elevato contenuto di calcio e magnesio. Hanno una temperatura media

di circa 13 °C, con escursioni limitate a pochi gradi tra le stagioni calde e quelle fredde.

Agli inizi del ventesimo secolo esistevano in Friuli ancora notevolissime estensioni di questi habitat e l'intera fascia delle risorgive appariva in uno stato quasi completamente naturale.

Le stesse grandi bonifiche idrauliche degli anni '30 avevano risparmiato una buona parte dell'area; è infatti nell'ultimo dopoguerra, con la meccanizzazione delle operazioni di movimento terra, che si assiste alla definitiva trasformazione del patrimonio naturale.

Tuttavia alcuni lembi dell'antico paesaggio delle risorgive (torbiere, prati umidi e boschi) sono riusciti a sopravvivere fino ad oggi, con un'estensione complessiva che non supera i 200 ettari, distribuiti sul territorio di pochi comuni (Codroipo, Bertolo, Talmassons, Rivignano, Castions di Strada, Gonars, Porpetto) e spesso del tutto isolati tra loro.

Il loro valore naturalistico, soprattutto quello delle torbiere, è però molto elevato, poiché sono ambienti rari ed esclusivi, con specie botaniche uniche e in forte regressione. Questo valore è ora riconosciuto a livello nazionale ed europeo.

La diversità degli ambienti delle risorgive e la loro conservata naturalità favoriscono molte specie di animali acquatici, anfibi e terrestri. Il numero delle specie presenti in una zona dipende soprattutto dalla qualità e diversità ambientale, dal livello di conservazione dell'ambiente, dalla presenza di specifiche piante e dalla possibilità che l'ambiente offre agli animali di trovare rifugio durante l'inverno, cibo e siti idonei alla riproduzione.

Proprio per questo, le risorgive, con le loro acque pulite, fresche e ben ossigenate, con i vari tipi di boschi a vari stadi di maturità, con i prati e le torbiere naturali ed integre offrono un ampio spettro di nicchie ecologiche per le specie più diverse.

Negli ambienti acquatici, per esempio, a seconda della velocità dell'acqua e della composizione del suolo, si insedia una vegetazione diversa e più o meno densa creando così una serie di microambienti che offrono rifugio e cibo a specie molto diverse tra loro.

Troviamo così animali legati alle acque veloci e alle acque lente e ferme, animali che vivono in mezzo ai sassolini di ghiaia e sotto i sassi, oppure nel fango o ancora sulla vegetazione.

Tra le migliaia di specie di invertebrati presenti nelle Risorgive, ci sono 4 specie di interesse comunitario incluse negli allegati della Direttiva Habitat, che sono: 1) *Vertigo angustior*, una chiocciola dei terreni umidi; 2) il cervo volante (*Lucanus cervus*), un coleottero presente nei boschi di querce maturi; 3) la farfalla *Coenonympha oedippus*, legata alle zone umide e molto rara in tutta l'Europa; 4) il gambero d'acqua dolce (*Austropotamobius pallipes fulcisianus*).

Gli invertebrati terrestri più numerosi sono senza dubbio gli insetti, e sono in particolar modo interessanti quelli legati agli ambienti umidi. Nelle praterie umide e ai margini della torbiera possono vivere cavallette e farfalle rare: è stata trovata *Chrysochraon dispar giganteus*, che era finora conosciuta solo per le zone salmastre della laguna.

La buona qualità delle acque delle risorgive, la buona offerta di cibo e la varietà dei microambienti presenti favoriscono la presenza di numerose specie di pesci. Queste si distribuiscono lungo i corsi d'acqua a seconda delle loro esigenze di rifugio, cibo e riproduzione. Ben sei pesci sono inclusi negli allegati della Direttiva Habitat come specie di interesse comunitario e dieci nella Lista rossa degli animali d'Italia come vulnerabili o a basso rischio a causa della distruzione degli ambienti fluviali e di risorgiva.

Gli anfibi più comuni delle risorgive sono le rane verdi che frequentano le acque stagnanti e sono presenti con due specie: la rana dei fossi (*Pelophylax lessonae*) e la rana verde minore (*Pelophylax esculentus*).

Nelle acque stagnanti vivono anche due specie di tritoni: il tritone punteggiato meridionale (*Lissotriton vulgaris meridionalis*) ed il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*). Quest'ultimo è incluso negli allegati della Direttiva Habitat come specie di interesse comunitario.

Le altre specie di anfibi delle risorgive vivono generalmente nei boschi umidi e si avvicinano alle acque solo nel periodo riproduttivo. Ai margini delle boscaglie e siepi vive la raganella italiana (*Hyla intermedia*). Nelle boscaglie umide sono inoltre presenti il rospo comune (*Bufo bufo*) e due specie di rane rosse: la rana agile (Rana dalmatina) e la rana di Lataste (*Rana latastei*). Quest'ultima è una specie endemica della pianura padano-veneta.

Un rettile strettamente legato agli ambienti umidi delle risorgive è la testuggine palustre (*Emys orbicularis*). Tra le lucertole che frequentano i bordi dei prati e delle boscaglie umide troviamo il

ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la lucertola vivipara (*Zootoca vivipara carniolica*), alla quale è dedicata una scheda, e l'orbettino (*Anguis fragilis*).

Dei serpenti sono presenti la coronella (*Coronella austriaca*), il biacco maggiore o carbone (*Hierophis viridiflavus*) ed il saettone (*Zamenis longissimus*), che raggiunge le dimensioni maggiori. Negli specchi d'acqua si possono osservare nuotare la biscia dal collare (*Natrix natrix*) e la biscia tassellata (*Natrix tessellata*). L'unico serpente velenoso delle risorgive è la vipera comune (*Vipera aspis francisciredi*).

I mammiferi più facilmente osservabili sono il capriolo (*Capreolus capreolus*) e la lepre (*Lepus europaeus*). Il capriolo si nasconde di giorno nei boschetti, mentre al tramonto e all'alba pascola sui prati. La lepre è un animale legato alle zone aperte come i prati, dove è facilmente osservabile in primavera durante il periodo di riproduzione.

Gli altri mammiferi che vivono nelle risorgive sono di abitudini notturne ed è perciò difficile vederli. Uno dei carnivori tipici dei boschi umidi della bassa pianura friulana è la puzzola (*Mustela putorius*). Della stessa famiglia della puzzola, i mustelidi, sono presenti anche la faina (*Martes foina*) e la donnola (*Mustela nivalis*), mentre la lontra (*Lutra lutra*), è oggi estinta sul territorio regionale. Nella zona delle risorgive è presente anche la volpe (*Vulpes vulpes*) che pur essendo un carnivoro ha una dieta ricca anche di frutta e bacche. I piccoli mammiferi (insettivori e roditori) sono sicuramente i più numerosi.

Tra gli insettivori di questo ambiente vi sono il riccio occidentale (*Erinaceus europaeus italicus*), la talpa (*Talpa europaea*) e alcune specie della famiglia dei soricidi come il toporagno acquatico (*Neomys anomalus*), presente lungo i corsi d'acqua.

I roditori sono presenti in tutti gli ambienti delle risorgive. Lungo i corsi d'acqua vive l'arvicola terrestre (*Arvicola amphibius*), e nella densa vegetazione palustre vive il topolino delle risaie (*Micromys minutus*). Negli ambienti più secchi, nei coltivi e nelle aree boscate vivono le arvicole (genere *Microtus*) ed il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*).

Nella tabella seguente si riportano le specie ornitiche potenzialmente gravitanti in area vasta (5 Km).

Codice Specie	Nome scientifico	Fenologia potenziale della specie*	Dimensione della popolazione**	Direttiva Uccelli		
				Annex I	Annex II	Annex III
A898	<i>Accipiter nisus all others</i>	B	p	N	N	N
A296	<i>Acrocephalus palustris</i>	B	p	N	N	N
A324	<i>Aegithalos caudatus</i>	B	p	N	N	N
A247	<i>Alauda arvensis</i>	B	p	N	N	Y
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	W	i	N	Y	N
A226	<i>Apus apus</i>	B	p	N	N	N
A221	<i>Asio otus</i>	B	p	N	N	N
A218	<i>Athene noctua</i>	B	p	N	N	N
A061	<i>Aythya fuligula</i>	W	i	N	Y	N
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	B	p	Y	N	N
A087	<i>Buteo buteo</i>	B	p	N	N	N
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	B	i	Y	N	N
A364	<i>Carduelis carduelis</i>	B	p	N	N	N
A363	<i>Chloris chloris</i>	B	p	N	N	N
A288	<i>Cettia cetti</i>	B	p	N	N	N
A206-X	<i>Columba livia</i>	B	p	N	Y	N
A687	<i>Columba palumbus palumbus</i>	B	p	N	Y-HTL	N
A349	<i>Corvus corone</i>	B	p	N	N	Y
A347	<i>Corvus monedula</i>	B	p	N	N	N

A113	<i>Coturnix coturnix</i>	B	p	N	N	Y
A212	<i>Cuculus canorus</i>	B	p	N	N	N
A036	<i>Cygnus olor</i>	B	p	N	N	N
A738	<i>Delichon urbicum</i>	B	p	N	N	N
A658	<i>Dendrocopos major all others</i>	B	p	N	N	N
A236	<i>Dryocopus martius</i>	B	p	Y	N	N
A377	<i>Emberiza cirius</i>	B	p	N	N	N
A099	<i>Falco subbuteo</i>	B	p	N	N	N
A096	<i>Falco tinnunculus</i>	B	p	N	N	N
A657	<i>Fringilla coelebs all others</i>	B	p	N	N	N
A125	<i>Fulica atra</i>	W	i	N	Y	N
A244	<i>Galerida cristata</i>	B	p	N	N	N
A123	<i>Gallinula chloropus</i>	B	p	N	N	Y
A342	<i>Garrulus glandarius</i>	B	p	N	N	Y
A300	<i>Hippolais polyglotta</i>	B	p	N	N	N
A251	<i>Hirundo rustica</i>	B	p	N	N	N
A246	<i>Lullula arborea</i>	B	p	Y	N	N
A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B	p	N	N	N
A230	<i>Merops apiaster</i>	B	p	N	N	N
A383	<i>Emberiza calandra</i>	B	p	N	N	N
A262	<i>Motacilla alba</i>	B	p	N	N	N
A261	<i>Motacilla cinerea</i>	B	p	N	N	N
A260	<i>Motacilla flava</i>	B	p	N	N	N
A319	<i>Muscicapa striata</i>	B	p	N	N	N
A214	<i>Otus scops</i>	B	p	N	N	N
A472	<i>Periparus ater all others</i>	B	p	N	N	N
A483	<i>Cyanistes caeruleus s. str.</i>	B	p	N	N	N
A330	<i>Parus major</i>	B	p	N	N	N
A493	<i>Poecile palustris</i>	B	p	N	N	N
A621	<i>Passer italiae</i>	B	p	N	N	N
A356	<i>Passer montanus</i>	B	p	N	N	N
A115-X	<i>Phasianus colchicus</i>	B	p	N	Y	N
A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	B	p	N	N	N
A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	B	p	N	N	N
A572	<i>Phylloscopus collybita s. str.</i>	B	p	N	N	N
A343	<i>Pica pica</i>	B	p	N	N	Y
A866	<i>Picus viridis s. str.</i>	B	p	N	N	N
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	W	i	N	N	N
A118	<i>Rallus aquaticus</i>	B	p	N	N	Y
A361	<i>Serinus serinus</i>	B	p	N	N	N
A209	<i>Streptopelia decaocto</i>	B	p	N	N	N
A210	<i>Streptopelia turtur</i>	B	p	N	N	Y
A219	<i>Strix aluco</i>	B	p	N	N	N
A351	<i>Sturnus vulgaris</i>	B	p	N	N	N
A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	B	p	N	N	N
A309	<i>Sylvia communis</i>	B	p	N	N	N

A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	B	p	N	N	N
A048	<i>Tadorna tadorna</i>	W	i	N	N	N
A283	<i>Turdus merula</i>	B	p	N	N	Y
A285	<i>Turdus philomelos</i>	B	p	N	N	Y
A232	<i>Upupa epops</i>	B	p	N	N	N
A142	<i>Vanellus vanellus</i>	W	i	N	N	Y
A122	<i>Crex crex</i>	B	i	Y	N	N
A084	<i>Circus pygargus</i>	P	i	Y	N	N
A338	<i>Lanius collurio</i>	B	p	Y	N	N
A213	<i>Tyto alba</i>	B	p	N	N	N
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	B	p	Y	N	N
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	W	i	Y	N	N
A072	<i>Pernis apivorus</i>	P	i	Y	N	N
A229	<i>Alcedo atthis</i>	B	p	Y	N	N
A073	<i>Milvus migrans</i>	P	i	Y	N	N
A276	<i>Saxicola torquatus</i>	B	p	N	N	N
A644	<i>Perdix perdix all others</i>	B	p	N	Y-HTL	N
A233	<i>Jynx torquilla</i>	B	p	N	N	N

\* 'B'- breeding, 'W'-wintering and 'P'- passage;

\*\* Recommended population size unit used in the Art 12 report to estimate the population size. The codes for population size units can be found in the Art 12 Reference portal ([http://bd.eionet.europa.eu/activities/Article\\_12\\_Birds\\_Directive/reference\\_portal](http://bd.eionet.europa.eu/activities/Article_12_Birds_Directive/reference_portal)).

## 5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E DELLE AREE SENSIBILI

Nel quadro di riferimento programmatico sono stati analizzati i piani e i programmi nell'area vasta prodotti da vari Enti Pubblici, a scala regionale, provinciale e comunale, al fine di correlare il progetto oggetto di studio con la pianificazione territoriale esistente.

### 5.1. Verifiche di compatibilità con il PPTR

In attuazione al Codice dei beni culturali e del paesaggio e della Convenzione europea del paesaggio, la Regione FVG ha approvato il Piano Paesaggistico Regionale (PPR-FVG). Il Piano paesaggistico della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione del 24 aprile 2018, n. 0111/Pres e pubblicato sul Supplemento ordinario n. 25 del 9 maggio 2018 al Bollettino Ufficiale della Regione n. 19 del 9 maggio 2018. È efficace dal 10 maggio 2018.

Il PPR è lo strumento di pianificazione finalizzato alla salvaguardia e gestione del territorio nella sua globalità, ed ha lo scopo di integrare la tutela e la valorizzazione del paesaggio nei processi di trasformazione territoriale, anche come leva significativa per la competitività dell'economia regionale.

Il Piano è organizzato in una parte statutaria, una parte strategica e una dedicata alla gestione. Il Piano riconosce le componenti paesaggistiche attraverso i seguenti livelli di approfondimento fondamentali:

- a scala generale omogenea riferita agli "ambiti di paesaggio";
- a scala di dettaglio finalizzato al riconoscimento dei "beni paesaggistici" che comprende: immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico; aree tutelate per legge; ulteriori contesti individuati dal piano.

L'area di progetto ricade all'interno dell'ambito di paesaggio n°8 Alta Pianura Friulana e Isontina.

L'ambito Alta pianura Friulana e Isontina è uno degli ambiti di paesaggio più vasti in cui è stato suddiviso il territorio regionale; infatti si distende a comprendere gran parte del Medio Friuli, dal Tagliamento all'Isonzo, per poi superarlo fino a raggiungere Gorizia e il confine orientale. La presenza di una morfologia pianeggiante e di suoli più idonei alla coltivazione ha determinato una maggiore utilizzazione del territorio per scopi agricoli, infatti la percentuale di superficie coltivata, inclusa nelle categorie di uso del suolo A3 e A4, è pari a 71%. Si riscontra inoltre una scarsa presenza delle aree coltivate in modo estensivo, incluse nella categoria A2 di uso del suolo, la cui superficie occupa appena lo 0.6% della superficie dell'ambito. In sintesi questo AP è caratterizzato dalla compresenza di realtà rurali diversificate che si possono riassumere nelle seguenti tipologie "**territorio agricoltura**": sono le aree destinate all'agricoltura e che sono state in parte sottoposte a interventi di riordino o ricomposizione fondiaria indirizzati ad aumentarne la produttività. In parte conservano ancora i segni di una antica colonizzazione agraria caratterizzata da una fitta rete fondiaria. In queste zone il rapporto tra SAU e superficie comunale è più elevato rispetto alla media dell'AP, così come la percentuale di occupati impegnati nel settore, a conferma del valore di questa attività nel contesto economico dell'AP (come ad esempio nei comuni di Basiliano, Bicinicco, Campolongo Tapogliano, Lestizza, Mortegliano, Santa Maria la Longa).

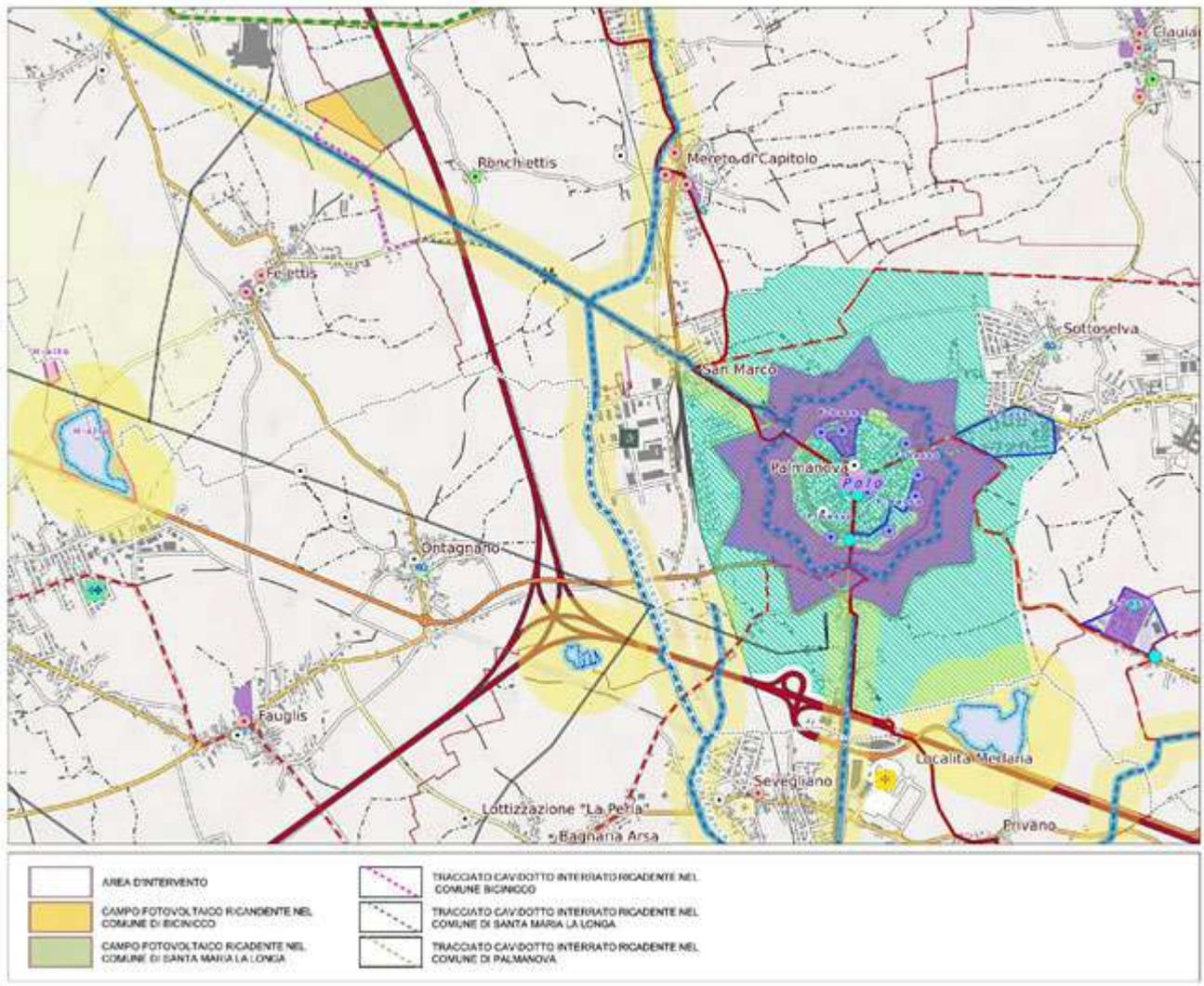


Figure 5-1. Stralcio PPR con individuazione Area campo fotovoltaico e percorso interrato cavidotto

Le N.T.A. del P.P.R. stabiliscono all'art. 23 punto 8 lettere a-b

8. I progetti degli interventi si conformano alle seguenti prescrizioni d'uso

a) Non sono ammissibili:

11) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra, ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;

b) Sono ammissibili con autorizzazione paesaggistica, fermi restando tutti i casi di non ammissibilità elencati alla precedente lettera a), i seguenti interventi che devono conformarsi alle seguenti prescrizioni:

5) le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche o di interesse pubblico) a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, ecosistemici dell'area fluviale e garantisca, attraverso la qualità progettuale e le più moderne tecnologie di realizzazione, il minor impatto visivo possibile, fatta eccezione per le opere pubbliche o di interesse pubblico che prevedono adeguate misure compensative o mitigative.

Lungo il tracciato del cavidotto interrato si dovranno attraversare dei canali d'acqua, il superamento dei quali sarà possibile applicando la tecnica del "no dig" o "perforazione teleguidata" che permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto e senza compromettere il naturale flusso del corso d'acqua. Di seguito un'immagine esplicativa della tecnica prevista.

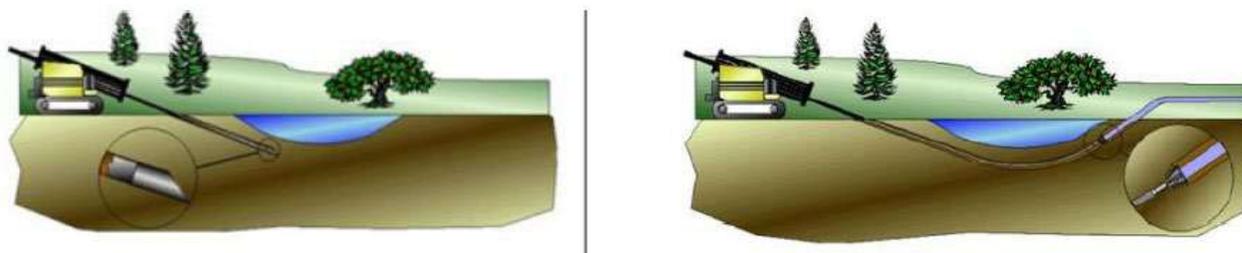


Figure 5-2. Immagine esplicativa della perforazione teleguidata

Trattandosi di un'opera infrastrutturale completamente interrata, realizzata lungo le viabilità esistenti, con il ripristino dello stato iniziale dei luoghi gli attraversamenti di detti corsi d'acqua sono compatibili con le norme tecniche del PPR applicabile al caso e nello specifico.

## 5.2. Rete dei beni culturali

La rete dei beni culturali è un sistema interconnesso di luoghi e manufatti espressivi di identità, il cui carattere deriva dalle interrelazioni fra fattori umani e territorio, di cui salvaguardare la consistenza materiale e visibile e le relazioni di contesto. La rete dei beni culturali riconosce e individua i fenomeni di organizzazione del territorio avvenuti nel corso della storia di cui sono ancora percepibili le forme e gli elementi del paesaggio antico.

3. La rete è articolata in:

- 1) rete delle testimonianze di età preistorica e protostorica;
- 2) rete delle testimonianze di età romana e loro componenti territoriali;
- 3) rete degli insediamenti;
- 4) rete delle testimonianze di età medievale;
- 5) rete dei siti spirituali e dell'architettura religiosa (a partire dal IV Secolo);
- 6) rete delle fortificazioni (castello, struttura/e fortificata/e, fortificazioni, torri, insediamenti fortificati, castra);
- 7) rete delle ville venete;
- 8) rete dell'età moderna e contemporanea (compresa l'architettura rurale).

Il sistema dei beni culturali che compone la rete ed i relativi ulteriori contesti sono rappresentati nella cartografia 1:50.000 "Parte Strategica

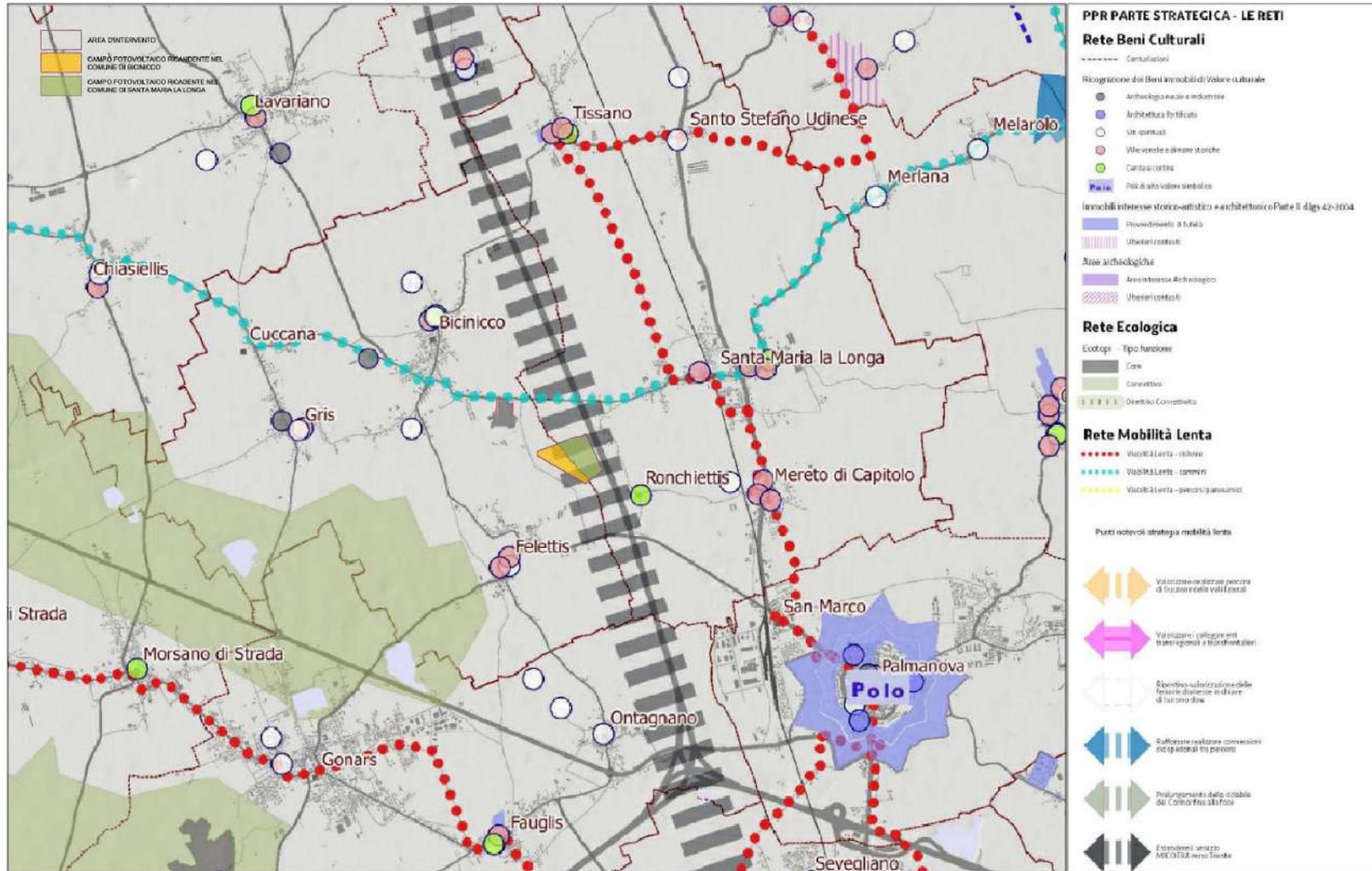


Figure 5-3 PPR "Parte Strategica – reti

Il PPR riconosce ed individua i poli di alto valore simbolico quali elementi del paesaggio, di grande valore identitario dal punto di vista storico-culturale-naturalistico-identitario, che rappresentano un luogo, un complesso architettonico o un manufatto di riconoscibilità collettiva, compresi i siti inclusi nella lista del Patrimonio dell'umanità dell'Unesco. La valutazione della qualità del bene in rapporto al contesto di giacenza, ai fini della loro tutela, valorizzazione e fruizione, è declinata nei seguenti livelli:

a) Livello 1: elementi puntuali che non necessitano di specifica tutela paesaggistica, o il cui eventuale provvedimento di tutela – emesso ai sensi della Parte II del Codice – non necessita di essere ampliato, o dei quali risulta solamente memoria documentale o evidenza catastale e non è più percepibile alcuna relazione di contesto. Gli strumenti di pianificazione, urbanistica

e territoriale individuano gli ulteriori edifici di rilevanza storico culturale presenti nel territorio considerato;

b) Livello 2: elementi puntuali o immobili, con provvedimento di tutela – emesso ai sensi della Parte II del Codice – che necessitano di ulteriore tutela paesaggistica, ovvero immobili o complessi di immobili senza provvedimento di tutela ma di interesse paesaggistico: per tali beni gli strumenti di pianificazione, urbanistica e territoriale recepiscono il bene e ne individuano e delimitano il contesto utile a garantirne la tutela paesaggistica;

c) Livello 3: immobili o complessi di immobili di alto valore storico culturale (complessi o sistemi) per i quali esiste una forte relazione tra il bene e il contesto di giacenza che il PPR riconosce, individua e delimita, definendone specifiche misure di salvaguardia ed utilizzazione, ai sensi dell'articolo 41;

d) Livello 4: immobili o complessi di immobili di alto valore storico culturale e identitario riconosciuti quali poli di alto valore simbolico ai sensi del comma 5, e Siti Unesco, di cui all'articolo 18.

I poli di alto valore simbolico sono descritti nelle "Schede dei Poli di alto valore simbolico", costituenti allegato NTA, comprendenti anche la normativa d'uso.

## ELENCO DEI BENI CULTURALI DI LIVELLO 2

### ARCHEOLOGIA RURALE E INDUSTRIALE

BICINICCO	Mulino di Bicinicco mulino
BICINICCO	Essiccatoio Tabacchi essiccatoio tabacchi

### SITI SPIRITUALI

BICINICCO	Chiesa della Madonna del Carmine
SANTA MARIA LA LONGA	Chiesa di San Giuseppe
SANTA MARIA LA LONGA	Chiesa di Santo Stefano Protomartire

### VILLE VENETE E DIMORE STORICHE

BICINICCO	Villa Dorta Venerio
BICINICCO	Villa Forchir
BICINICCO	Villa Mantovani Faccin
SANTA MARIA LA LONGA	Villa Caimo Mauroner
SANTA MARIA LA LONGA	Villa Valentinis Morelli De Rossi
SANTA MARIA LA LONGA	Villa Vintani Detta dei Patriarchi
SANTA MARIA LA LONGA	Villa Agricola Strassoldo del Torso
SANTA MARIA LA LONGA	Villa Colloredo Mels villa 8

ELENCO DEI BENI CULTURALI DI LIVELLO 3

Siti spirituali

BICINICCO

Chiesetta di San Giorgio



Figure 5-4. Scheda sito di livello 3 Siti -Spirituali-Chiesetta di San Giorgio

Cente e Cortine  
 SANTA MARIA LA LONGA

Centa-Cortina-Borgo Fortificato

Scheda di sito  
 Ricognizione degli immobili di interesse storico-artistico  
 Livelli 3

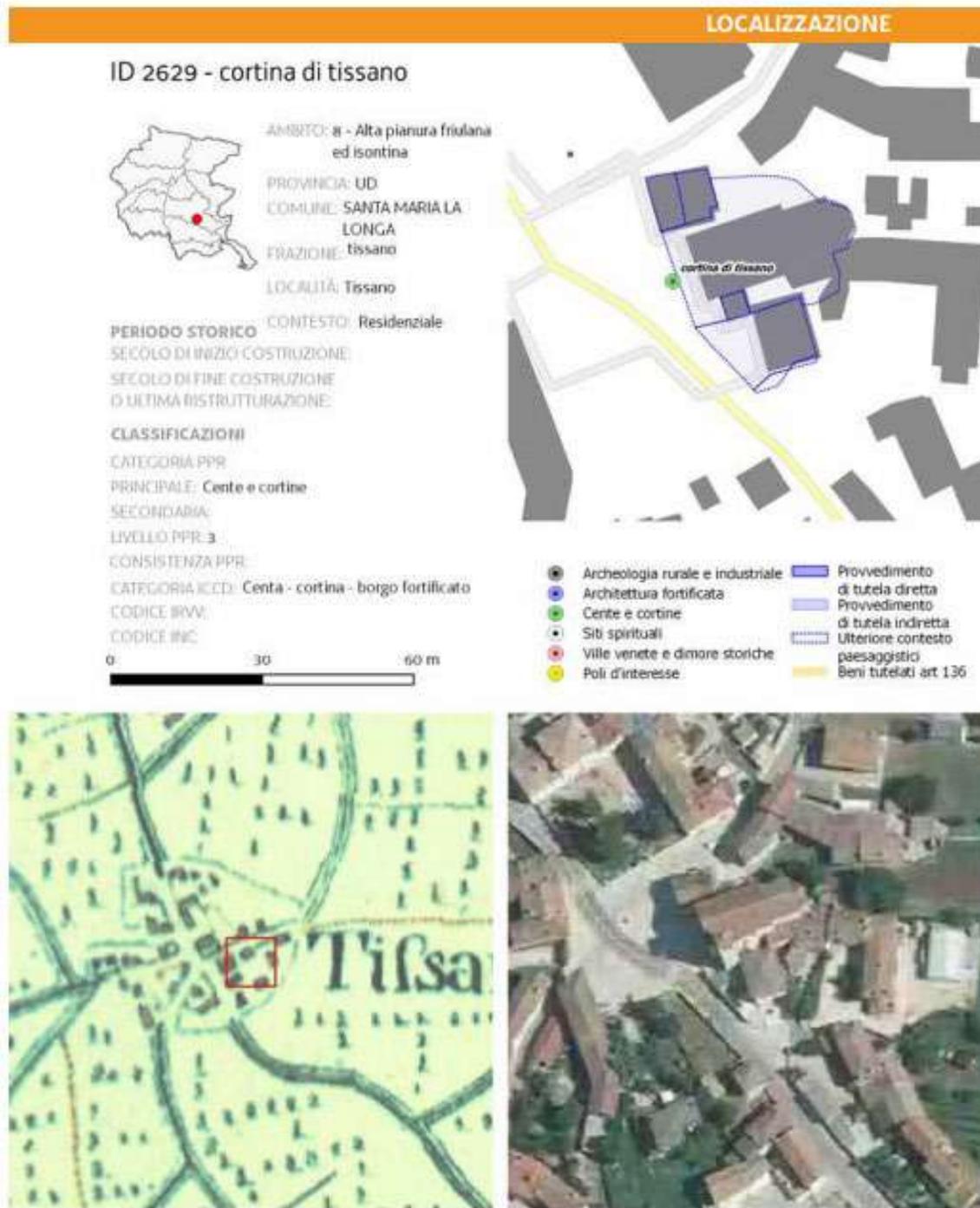


Figure 5-5 Scheda sito di livello 3-Cente e Cortine

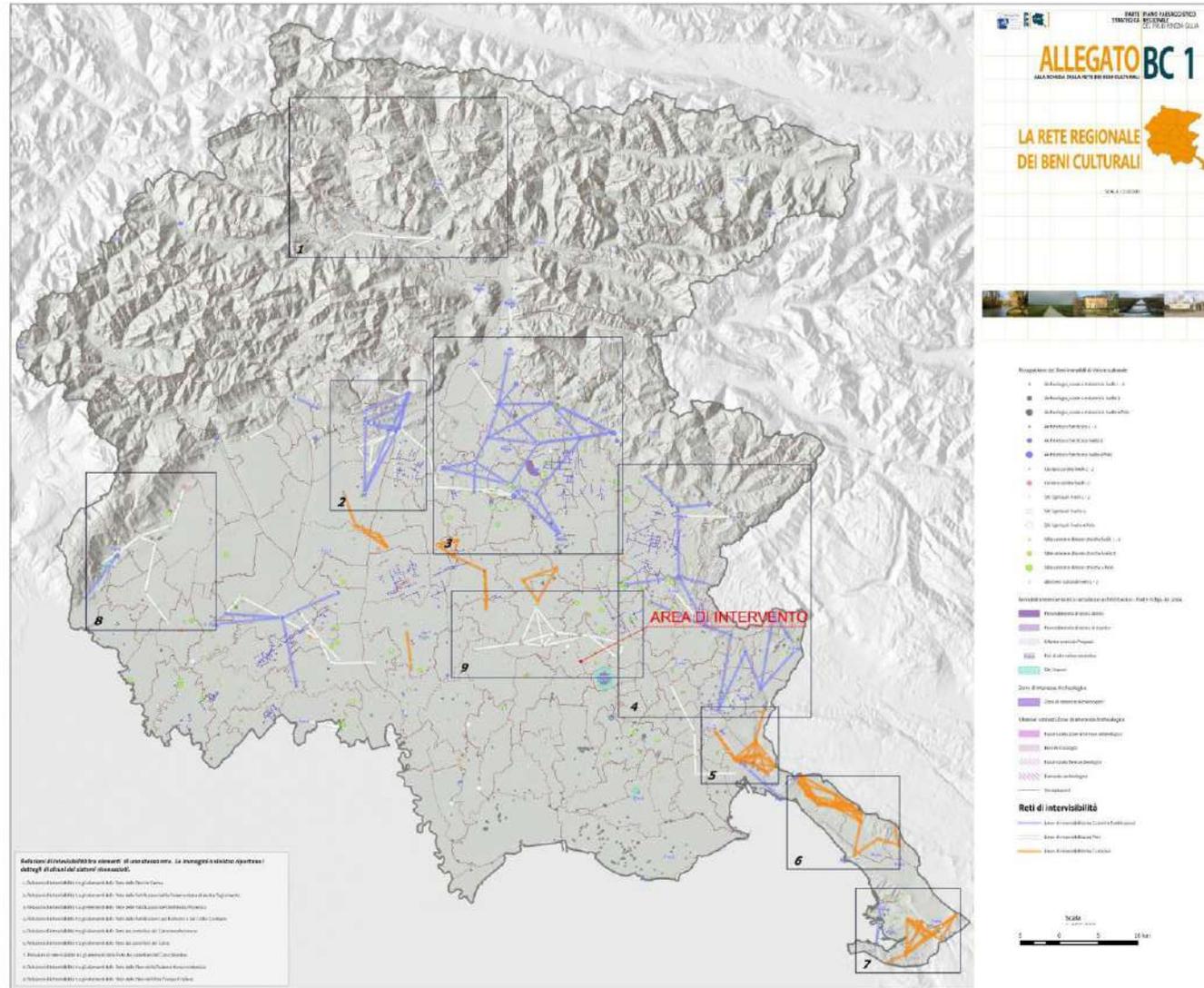


Figure 5-6. La rete regionale-dei beni culturali-Allegato BC1

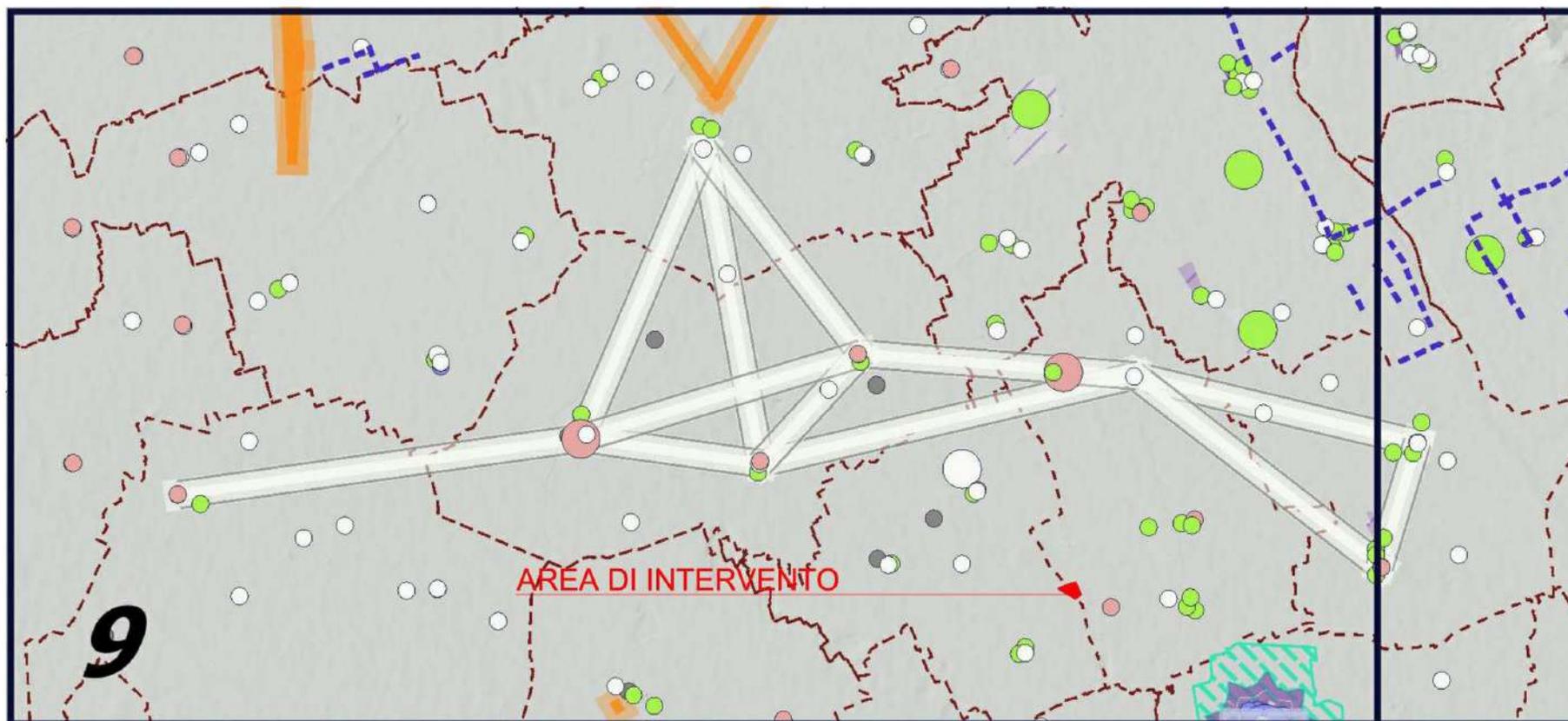


Figure 5-7. La rete regionale-dei beni culturali-Allegato BC1-Relazioni di intervisibilità tra gli elementi della Rete delle Pievi dell'Alta Pianura Friuliana

### 5.2.1. La Rete della Mobilità Lenta

La rete della mobilità lenta (ReMoL) è un sistema interconnesso di percorsi, articolato nei livelli regionale e d'ambito, di diversa modalità, finalizzati alla fruizione capillare dei paesaggi del territorio regionale, e si pone in connessione con la rete dei beni culturali e la rete ecologica. La rete della mobilità lenta di interesse regionale si compone di:

- a) direttrici primarie e secondarie: assi funzionali composti dai diversi percorsi di mobilità lenta (percorsi ciclopedonali, ippovie, cammini e vie d'acqua);
- b) nodi di I e II livello: punti di scambio intermodale con le altre forme di mobilità (stradale, ferroviaria, navale, aerea) o di intersezione delle direttrici della rete.

La ReMoL di interesse regionale è rappresentata nella cartografia 1:50.000 "Parte Strategica – Reti" e in scala 1:150.000 nell'Allegato cartografico alla "Scheda della rete della mobilità lenta" – Tavola 9. Il sistema regionale della mobilità lenta – Carta di progetto.

La rete della mobilità lenta di interesse d'ambito consente la fruizione diffusa dei beni storico-culturali e naturalistici locali, esprime le scelte dell'ente territoriale ed è individuata dagli strumenti di pianificazione urbanistica generale in coerenza con i seguenti indirizzi e con quelli ulteriori indicati nelle schede di ambito di paesaggio:

- a) favorire la connessione della mobilità lenta con le componenti ambientali e storico-culturali, ricomponendo visioni organiche dei quadri paesaggistici alle diverse scale;
- b) favorire l'accesso diffuso e la fruizione sostenibile dei paesaggi regionali incentivando lo sviluppo integrato delle diverse modalità di mobilità lenta, anche a scala transregionale;
- c) favorire la valorizzazione della rete minuta di viabilità rurale e il recupero di infrastrutture di comunicazione dismesse, promuovendone la conservazione o il riuso;
- d) favorire l'accessibilità lenta al paesaggio, anche in funzione di uno sviluppo turistico-ricreativo sostenibile.

Gli strumenti di pianificazione, programmazione e regolamentazione recepiscono le seguenti direttive e quelle ulteriori indicate nelle schede d'ambito di paesaggio: interventi di completamento della ReMoL di interesse regionale:

Con il suo lungo percorso la direttrice Alpe Adria attraversa l'intero Friuli in senso Nord-Sud da Tarvisio a Grado, interessando i seguenti Ambiti di paesaggio: 2 Val Canale, Canal del Ferro, Val Resia, 5 Anfiteatro morenico, 8 Alta pianura friulana ed isontina, 10 Bassa pianura friulana ed isontina, 12 Laguna e costa. La direttrice risulta già ben servita da infrastrutture di mobilità lenta grazie alla ciclovia ReCIR FVG1 Alpe Adria, il segmento regionale della Ciclovia Alpe-Adria Radweg (progetto Interreg IV Italia-Austria che unisce Salisburgo a Grado), che nel tratto Tarvisio-Udine diviene anche parte del lungo percorso nazionale Bicitalia 5 "Ciclovia Romea", da Tarvisio a Roma. Alla componente principale cicloviaria se ne aggiungono altre secondarie, che insistono su modalità diverse di mobilità lenta. Fra queste, le più significative sono costituite dai diversi percorsi escursionistici e cammini nella parte montana della direttrice (Alpe Adria Trail, Via Alpina, Cammino celeste, Via Allemagna, Via delle Abbazie), dall'ippovia del Cormor (variante ReCIR FVG 1/c) nella sua parte centrale e dalle vie d'acqua nel tratto della Bassa pianura e lagunare. La componente principale della direttrice, la ciclovia FVG1, è allo stato attuale quasi totalmente completata.

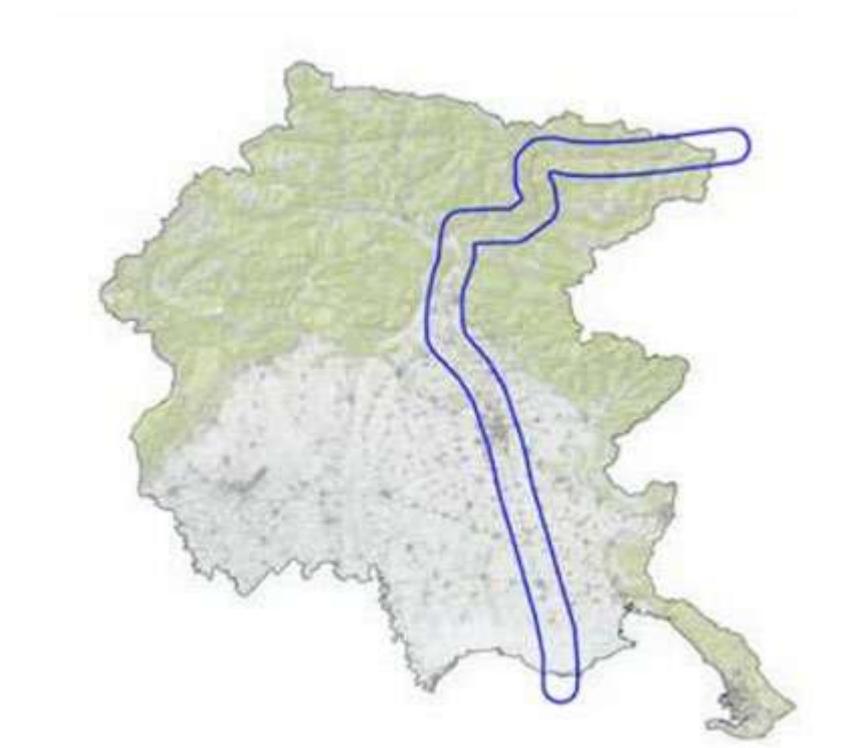


Figure 5-8. Direttrice primaria Alpe-Adria

La direttrice Alpe Adria interseca altri tre assi primari della rete della mobilità lenta a scala regionale: la direttrice del Tagliamento all'altezza di Venzone, la direttrice Pedemontana nell'area morenica e la direttrice Adriatica nell'ambito di paesaggio della Bassa pianura friulana e goriziana. Presenta inoltre altri livelli di integrazione a scala inferiore, con le direttrici secondarie dell'Anello carnico, delle Colline moreniche, di Udine-Natisone e del Livenza-Isonzo, e con i sistemi di mobilità lenta a livello d'ambito (in tutti i sei ambiti di paesaggio centro-orientali della regione). La direttrice Alpe Adria include cinque nodi di intermodalità di primo livello (Tarvisio, Venzone Carnia, Gemona del Friuli, Udine e Cervignano del Friuli) e tre nodi di secondo livello (Tarcento, Palmanova e Grado). Una importante connessione intermodale fra ciclovia e rete ferroviaria è fornita, fra Udine e Villach, dai treni MiCoTra (Miglioramento dei Collegamenti transfrontalieri di Trasporto pubblico) dotati di servizio di trasporto biciclette

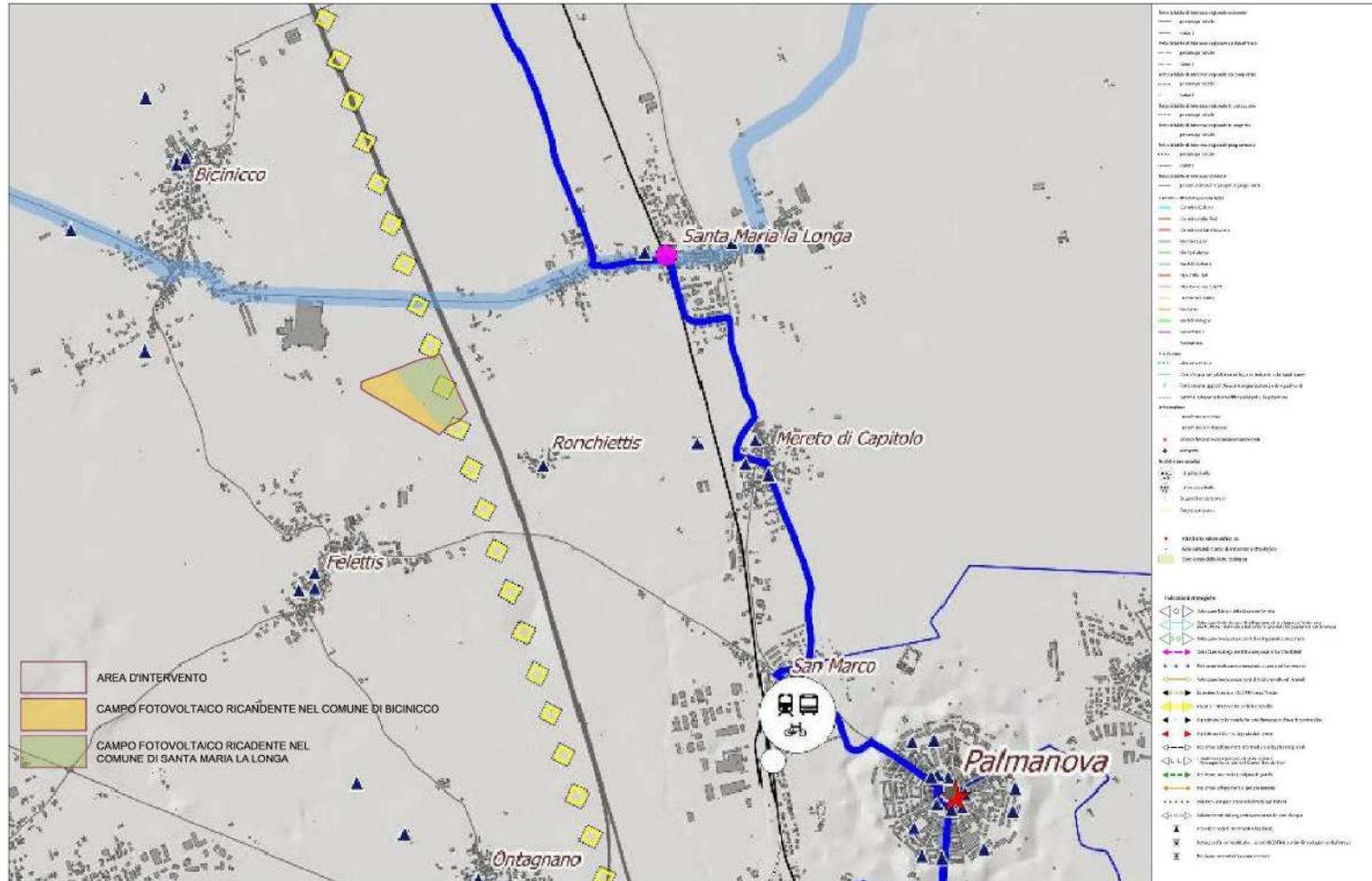


Figure 5-9. Stralcio PTR Allegato ML5-Rete della mobilità lenta-Direttrice 1-ALPE-ADRA

### 5.3. Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini di interesse regionale

In data 1 febbraio 2017 è stato approvato con DPRReg. N. 28 il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei tributari della laguna di Marano - Grado, ivi compresa la laguna medesima, del torrente Slizza e del Levante (P.A.I.R.). Le norme di attuazione del P.A.I.R., con le relative cartografie, sono entrate in vigore in data 08.02.2017, giorno della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione FVG (B.U.R.) n.S07 del 08.02.2017, ed hanno carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni ed enti pubblici, nonché per i soggetti privati.

Ai sensi della vigente normativa PAIR, le aree su cui sorgeranno i campi fotovoltaici sono vincolate per pericolosità idraulica, sulla base della cartografia di riferimento scaricata dai siti istituzionali il giorno 15.11.2021 e di seguito riportata:

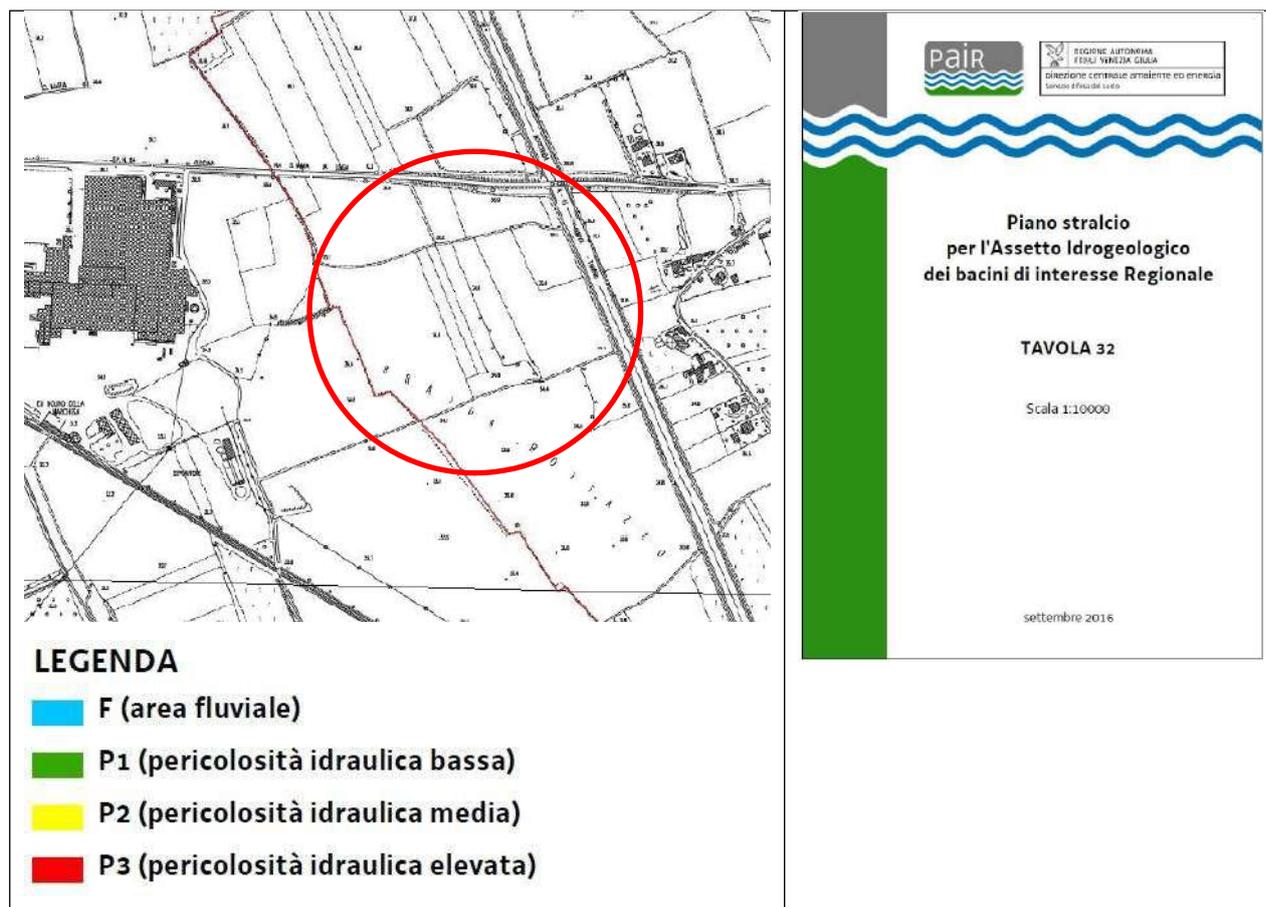


Figure 5-10. Area destinata alla realizzazione del campo fotovoltaico (stralcio PAIR – Regionale)

Si riporta di seguito uno stralcio del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni 2015-2021 Direttiva alluvioni 2007/60/CE:



Figure 5-11. Aree allagabili – Altezze idriche con scenario di media probabilità (Tempo di ritorno 100 anni)



Figure 5-12. Aree allagabili – Altezze idriche con scenario di media probabilità (Tempo di ritorno 300 anni)

#### **5.4. Elementi di interesse naturalistico di carattere biologico vegetazionale**

Il Friuli Venezia Giulia è una regione ricca di biodiversità, con territori naturali molto diversi tra loro, che vanno dall'ambiente lagunare a quello alpino. Le varietà di specie viventi presenti sul territorio rispecchiano questa eterogeneità, creando un patrimonio unico e tutelato da un'ampia rete di aree naturali protette.

Le zone tutelate nella regione si suddividono in Parchi, Riserve, Biotopi, Aree di reperimento e Prati stabili.

Inoltre il territorio regionale presenta diversi SIC (Siti di Importanza Comunitaria per la protezione di habitat e specie animali e vegetali significative a livello europeo) e ZPS (Zone di Protezione Speciale rivolte alla tutela degli uccelli e dei loro habitat) secondo Rete Natura 2000, la rete di aree naturali di cui si è dotata l'Unione europea per la protezione della biodiversità.

Il Friuli Venezia Giulia risulta particolarmente ricco sia in termini di specie animali che vegetali. Ciò offre un importante e fondamentale contributo al sostegno della diversità biologica considerando l'elevato numero di specie in rapporto all'esigua estensione del territorio regionale, soprattutto se paragonata a quella di altre regioni italiane ed europee.

Tale situazione è legata a due principali fattori:

- la presenza di una grande varietà di ambienti e di paesaggi naturali che si succedono l'uno a fianco dell'altro su brevissime distanze, sia da nord a sud, che da est ad ovest;
- la particolare collocazione, che coincide con il punto di sovrapposizione e di contatto dei più grandi distretti biogeografici che gravitano rispettivamente sul bacino mediterraneo, sull'arco alpino, nell'area dell'Europa centrale ed in quella più orientale balcanica.

Ciascuno di essi può così portare in "dote" un proprio interessante e peculiare contributo in termini di biodiversità e fa della nostra regione un importante luogo di presenza e un interessantissimo teatro di scambio e di smistamento di specie e sottospecie.

La regione Friuli Venezia Giulia possiede una notevole ricchezza floristica. Sono presenti infatti circa 3388 entità vegetali vascolari che, distribuite in modo peculiare sul territorio regionale, ne caratterizzano i principali paesaggi naturali: alpino, prealpino, collinare, alta pianura, fascia delle risorgive, bassa pianura, carsico, costiera triestina e lagunare.

L'origine di un numero così elevato di specie vegetali, se consideriamo il territorio nazionale dove sono presenti circa 6000 specie vascolari, è da attribuire alla diversificata morfologia regionale nonché a cause storico geografiche.

Ne consegue la notevole varietà di paesaggi e di ecosistemi distribuiti su una porzione limitata di territorio. La flora regionale caratterizza i vari ambienti naturali diversificandosi in funzione delle locali situazioni climatiche e tipologie di suolo.

Al contempo essa concorre a plasmare i fattori microclimatici, a creare e diversificare i suoli e detiene il ruolo energetico primario nella quasi totalità degli ecosistemi. La flora quindi rispecchia fedelmente i fattori ecologici e ne registra minuziosamente i cambiamenti siano essi naturali oppure indotti dall'uomo.

I siti aventi rilevante valore scientifico, naturale "tipico o biotico" che assurgono ad interesse soprannazionale e che, quindi, è necessario tutelare, non vengono interessati dal proposto intervento come mostrano le immagini seguenti.

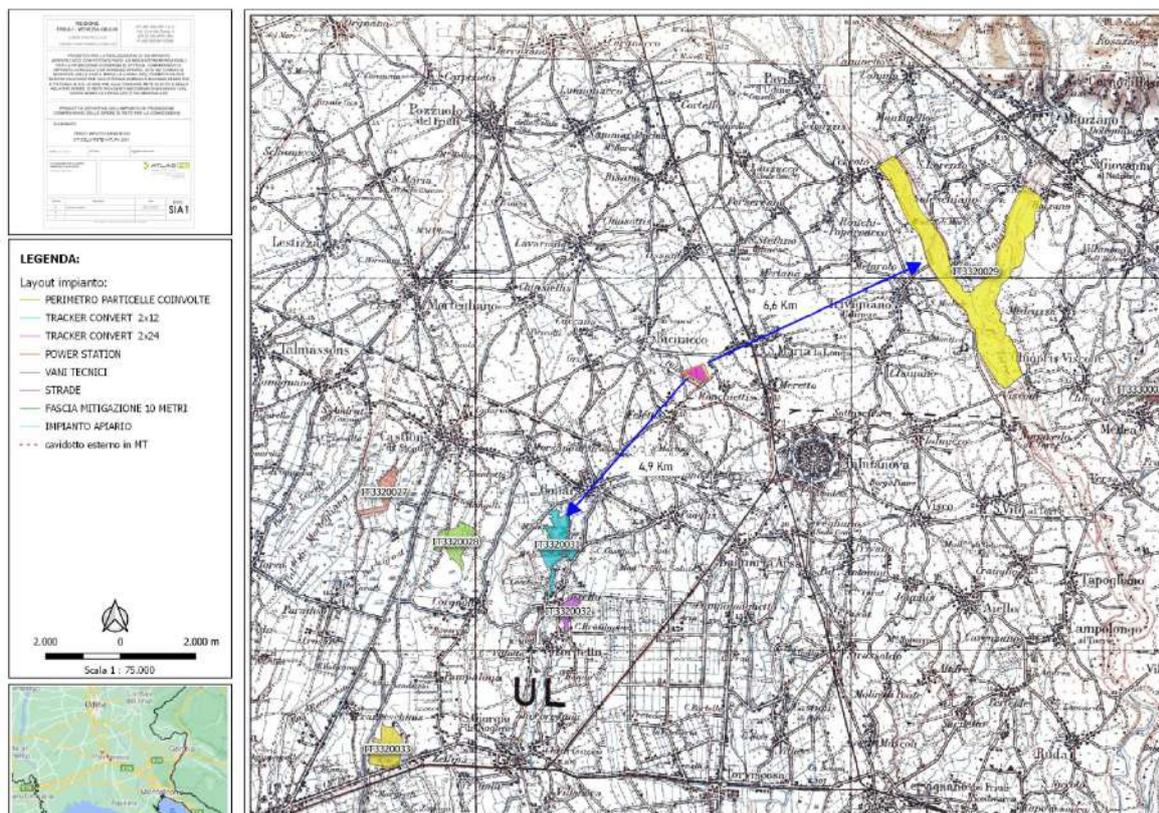


Figure 5-13. Sistema della Rete Natura 2000 in area vasta

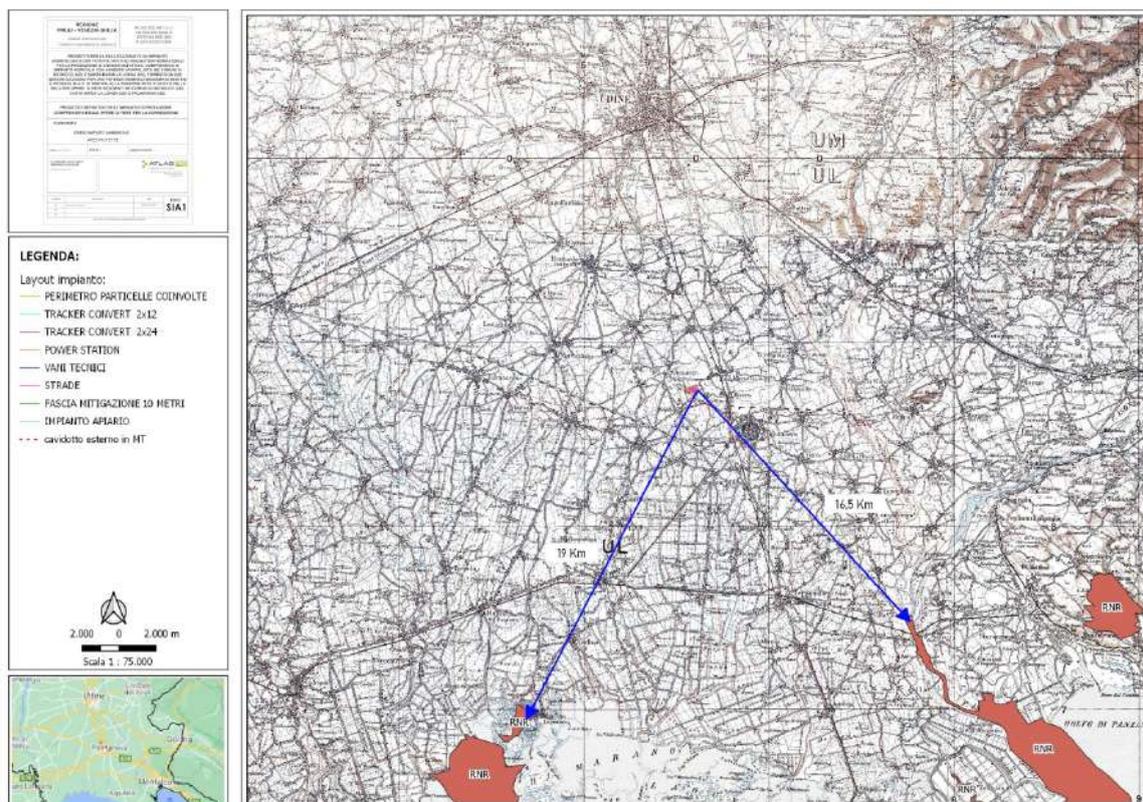


Figure 5-14. Sistema delle Aree Protette in area vasta

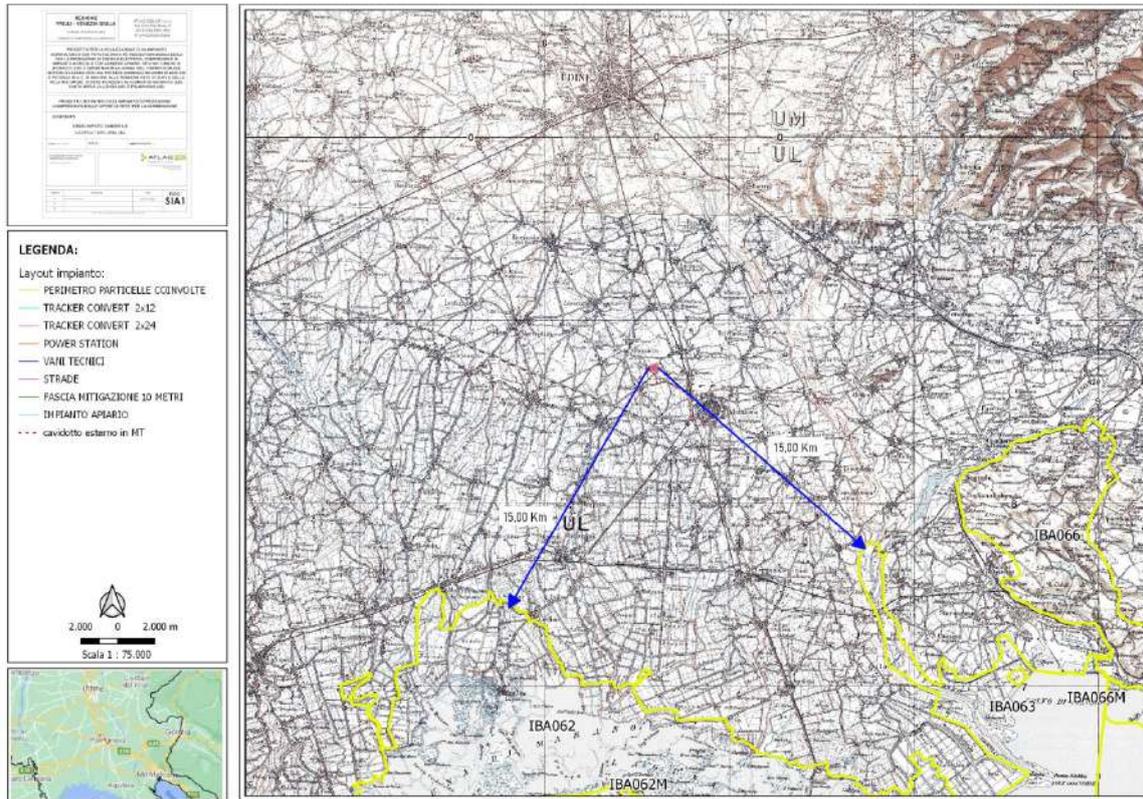


Figure 5-15. Important Bird Area (IBAs) in area vasta.

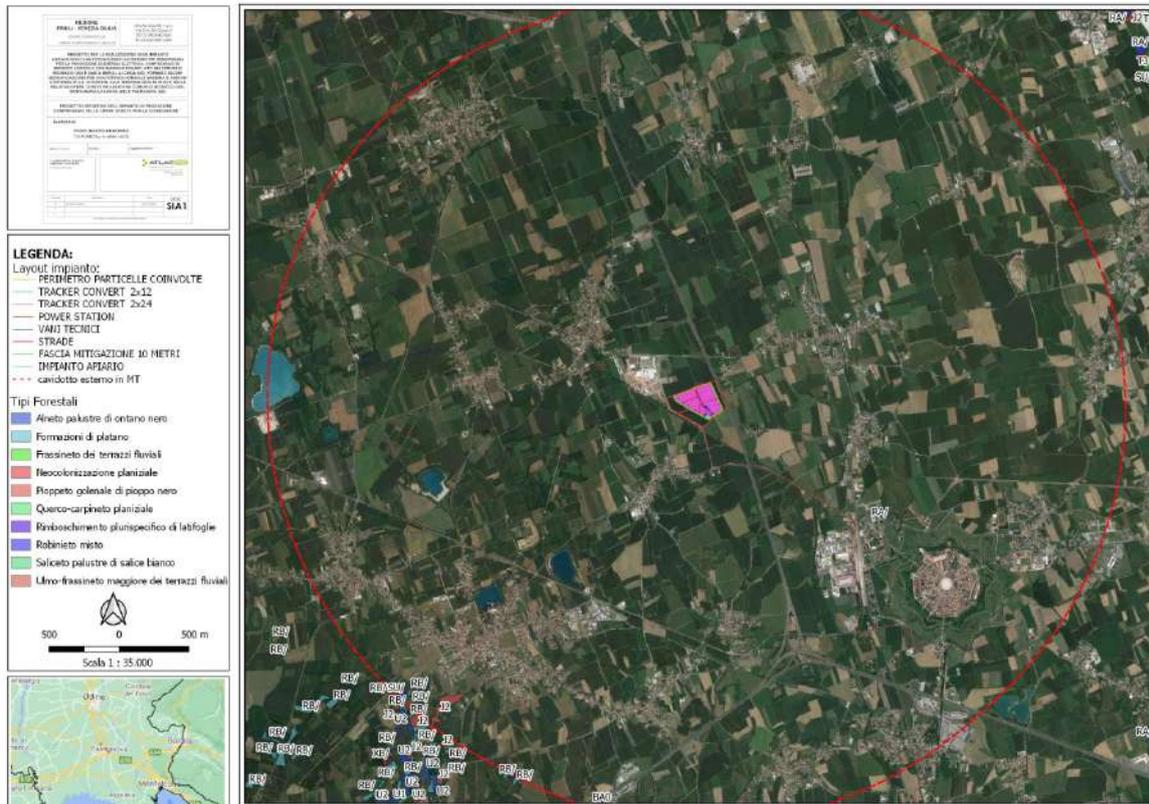


Figure 5-16. Mappa dei tipi forestali in area vasta (5 Km)

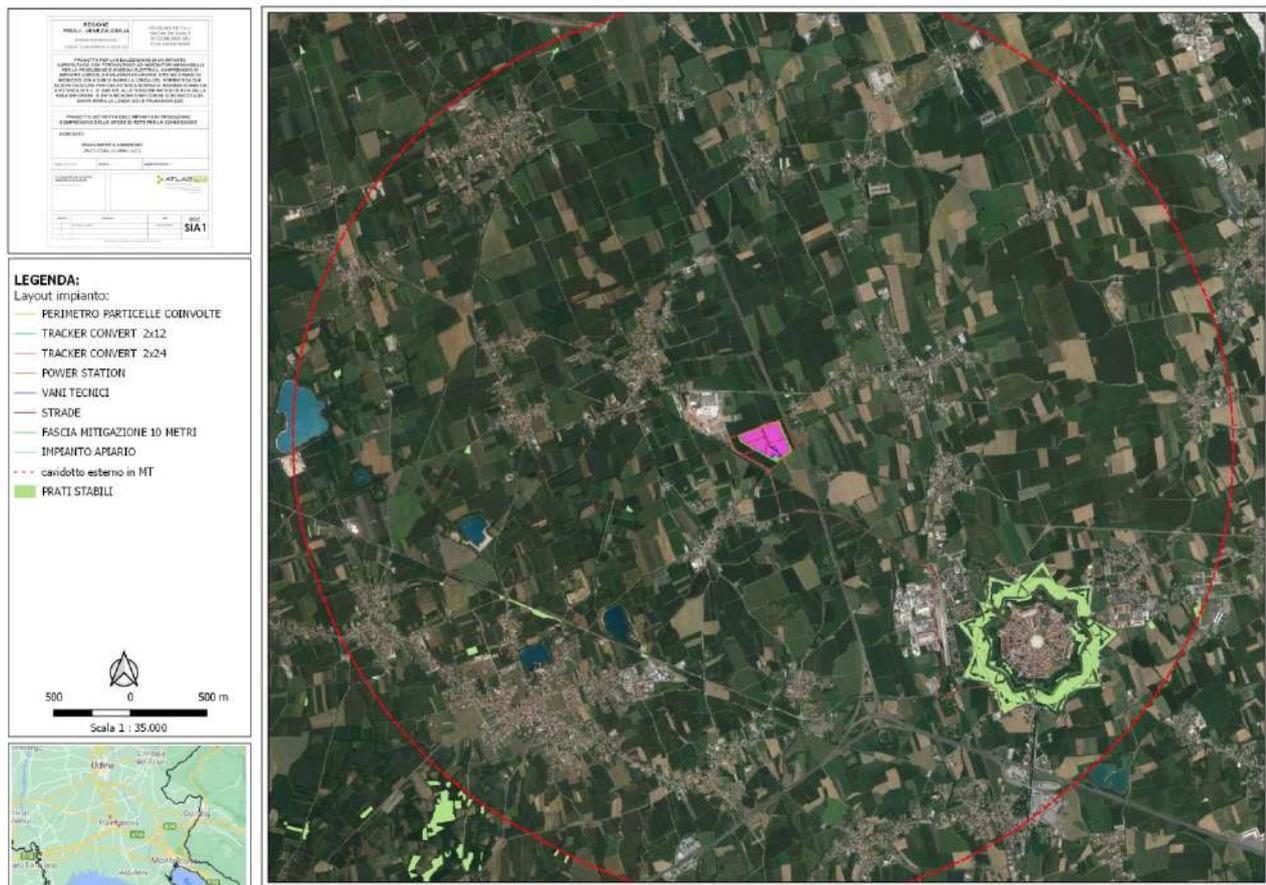


Figure 5-17. Mappa dei prati stabili in area vasta (5 Km)

### 5.5. Piano Regionale di Tutela della Acque (PRTA)

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque è stato adottato con D.G.R. n. 2673/2017, ed è stato poi approvato il 20 marzo 2018 con D.P.R. n. 074, previa D.G.R. n. 591/2018. Il PRTA è lo strumento attraverso il quale le Regioni, ai sensi del D. Lgs. 152/2006, individuano gli interventi volti a garantire la tutela delle risorse idriche e la sostenibilità del loro sfruttamento per il conseguimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva comunitaria 2000/60/CE. Il PRTA ha lo scopo di descrivere lo stato di qualità delle acque nella regione Friuli Venezia Giulia e di definire le misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, attraverso un approccio che integri sapientemente gli aspetti quantitativi della risorsa, come ad esempio il minimo deflusso vitale ed il risparmio idrico, con quelli più tipicamente di carattere qualitativo. Oltre all'analisi conoscitiva, il PRTA si compone di due sezioni distinte:

- indirizzi di piano: riportano misure già attuate o indirizzi che devono essere tenuti in considerazione per la realizzazione di nuovi interventi/opere che possono influire sulle caratteristiche qualitative e quantitative della risorsa idrica;
- norme di attuazione: definite delle specifiche norme cogenti per alcuni indirizzi di piano.

Di seguito si riporta lo stralcio della tavola del PRTA con indicazioni delle aree vulnerabili da nitrati di origine agricola.

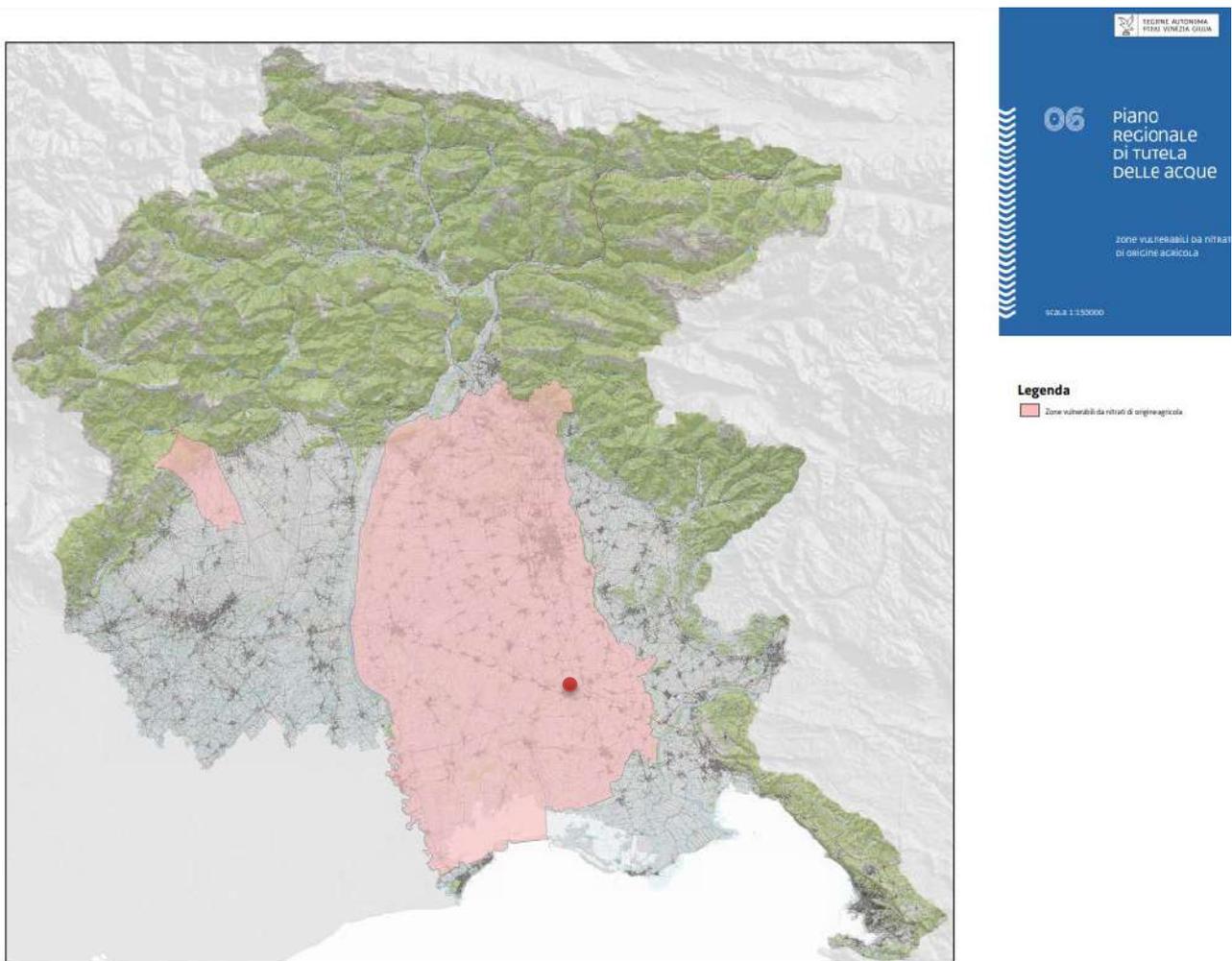


Figure 5-18. Stralcio Tavola 6 – Aree sensibili del PRTA del Friuli Venezia Giulia (Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola)

L'area in cui verrà realizzato il campo fotovoltaico è posta tra i bacini idrografici del Cormor (posto ad ovest) e dell'Isonzo-Torre (ad est). Il deflusso delle acque avviene verso sud, sia in fase di magra che di massimo impinguamento. Tale falda oscilla di una decina di metri, con valori minimi di soggiacenza di circa 8 metri.

Il progetto in esame, per l'area individuata, risulta coerente con il PRTA e le tecniche di coltivazione terranno conto delle indicazioni del Piano.

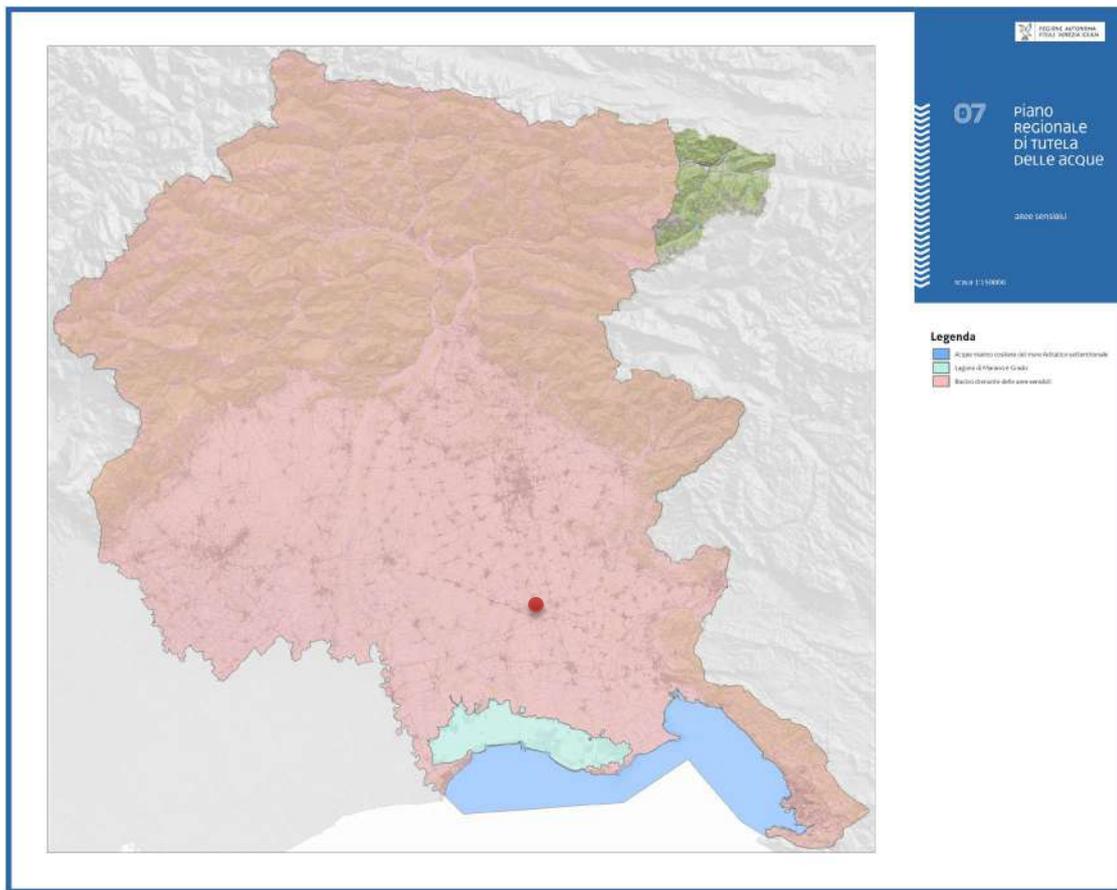


Figure 5-19. Stralcio Tavola 7 – Aree sensibili del PRTA del Friuli Venezia Giulia (Bacino drenante delle aree sensibili)

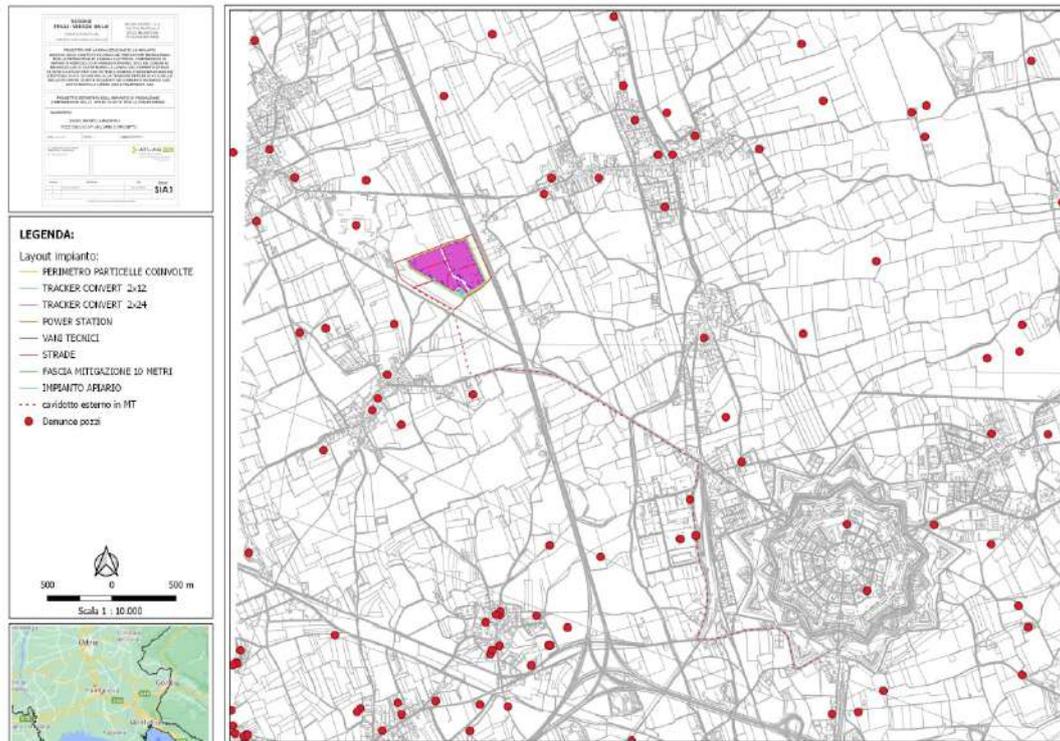


Figure 5-20. Pozzi denunciati nell'area di progetto (fonte: <http://serviziogc.regione.fvg.it>)

## 5.6. Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) – distretto idrografico delle ALPI ORIENTALI

Le Autorità di bacino del fiume Adige e dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione, di concerto con Regioni del Veneto e Friuli Venezia Giulia, le Province Autonome di Trento e Bolzano, nonché con il Dipartimento nazionale della protezione civile, hanno elaborato il primo Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, secondo quanto richiesto dall'Unione Europea per ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con gli eventi alluvionali. La Direttiva europea (2007/60/CE), nota anche come Direttiva Alluvioni istituisce infatti un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni. Il Comitato Istituzionale congiunto dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione e dell'Adige ha approvato il 3 marzo 2016, con Delibera n. 1 il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto delle Alpi Orientali.

All'interno del PGRA sono state fatte elaborazioni cartografiche per i tre scenari di allagabilità:

- frequente = TR 30 anni,
- medio = TR 100 anni,
- raro = TR 300 anni,

relativamente alle altezze idriche nelle aree potenzialmente allagabili ed alla conseguente classificazione del rischio totale. In funzione dei scenari di allagabilità delle aree, il piano individua le seguenti classi di rischio totale:

- Moderato (R1): i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli;
- Medio (R2): sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- Elevato (R3): sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- Molto elevato (R4): sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

Le misure di piano per le azioni di mitigazione, sono sviluppate secondo le seguenti quattro linee di azione:

- Prevenzione (M2): agisce sulla riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione dei beni (edifici, infrastrutture, patrimonio culturale, bene ambientale), concetti che descrivono la propensione a subire danneggiamenti o la possibilità di ricadere in un'area allagata.
- Protezione (M3): agisce sulla pericolosità, vale a dire sulla probabilità che accada un evento alluvionale. Si sostanzia in misure, sia strutturali che non strutturali, per ridurre la probabilità di inondazioni in un punto specifico.
- Preparazione (M4): agisce sull'esposizione, migliorando la capacità di risposta dell'amministrazione nel gestire persone e beni esposti (edifici, infrastrutture, patrimonio culturale, bene ambientale) per metterli in sicurezza durante un evento alluvionale. Si sostanzia in misure quali, ad esempio, l'attivazione/potenziamento dei sistemi di allertamento (early warning system), l'informazione della popolazione sui rischi.
- Ripristino (M5): agisce dopo l'evento alluvionale da un lato riportando il territorio alle condizioni sociali, economiche ed ambientali pre-evento e dall'altro raccogliendo informazioni utili all'affinamento delle conoscenze.

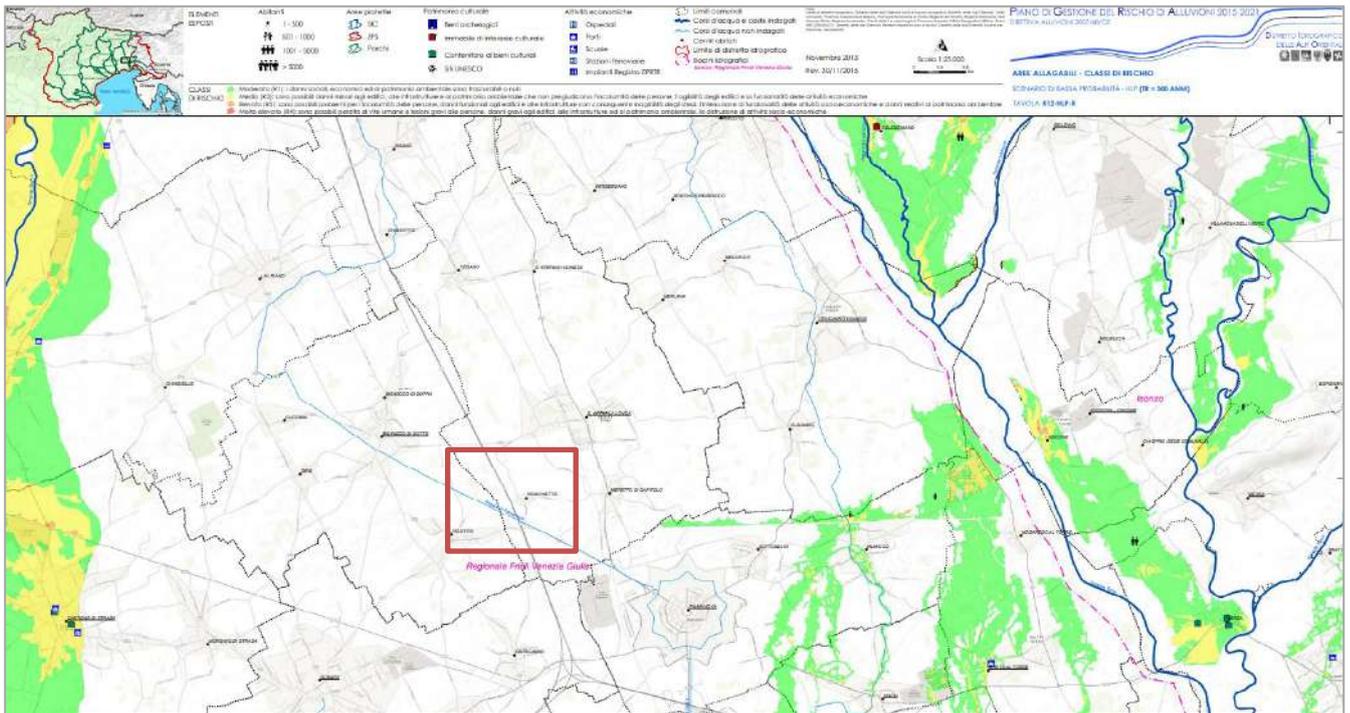


Figure 5-21. 16 Tavola K12-HLP-R – Scenario di rischio del PGRA TR 300 Distretto Alpi Orientali

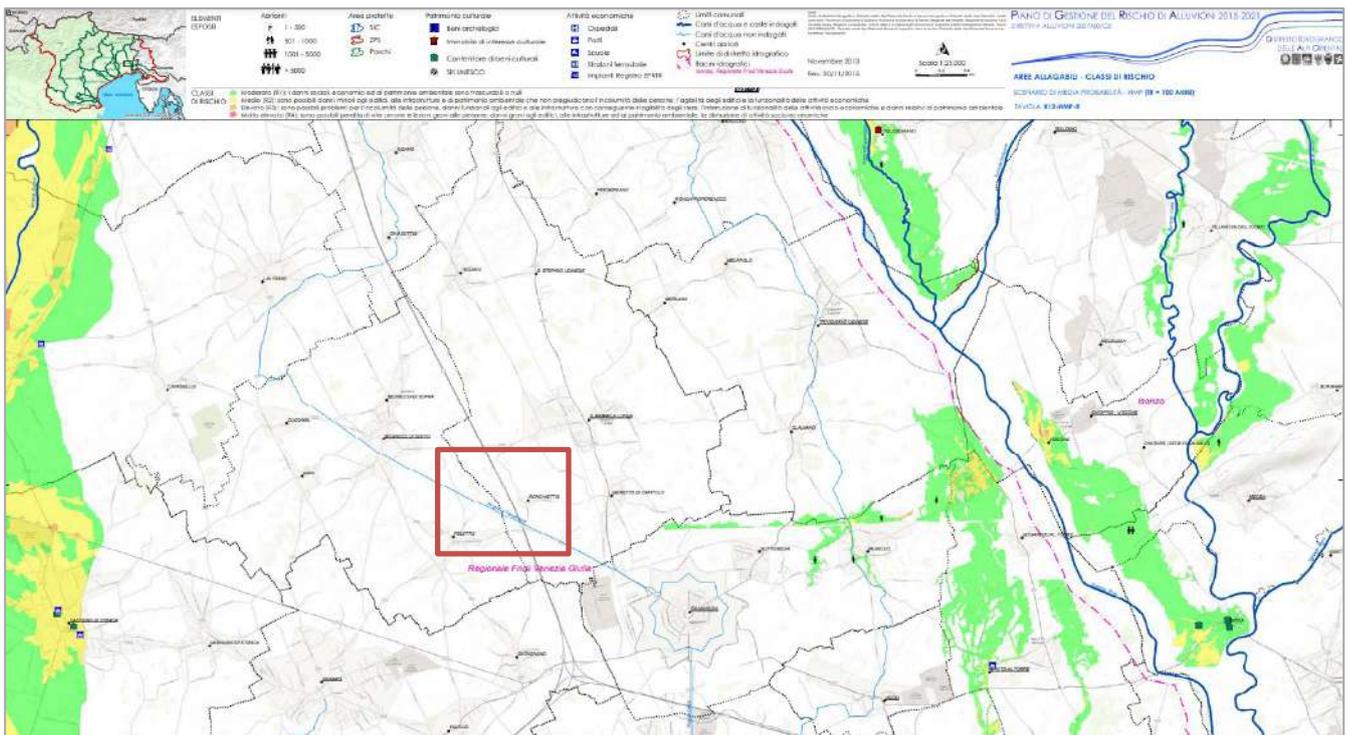


Figure 5-22. Tavola K12-HMP-R – Scenario di rischio del PGRA TR 100 Distretto Alpi Orientali

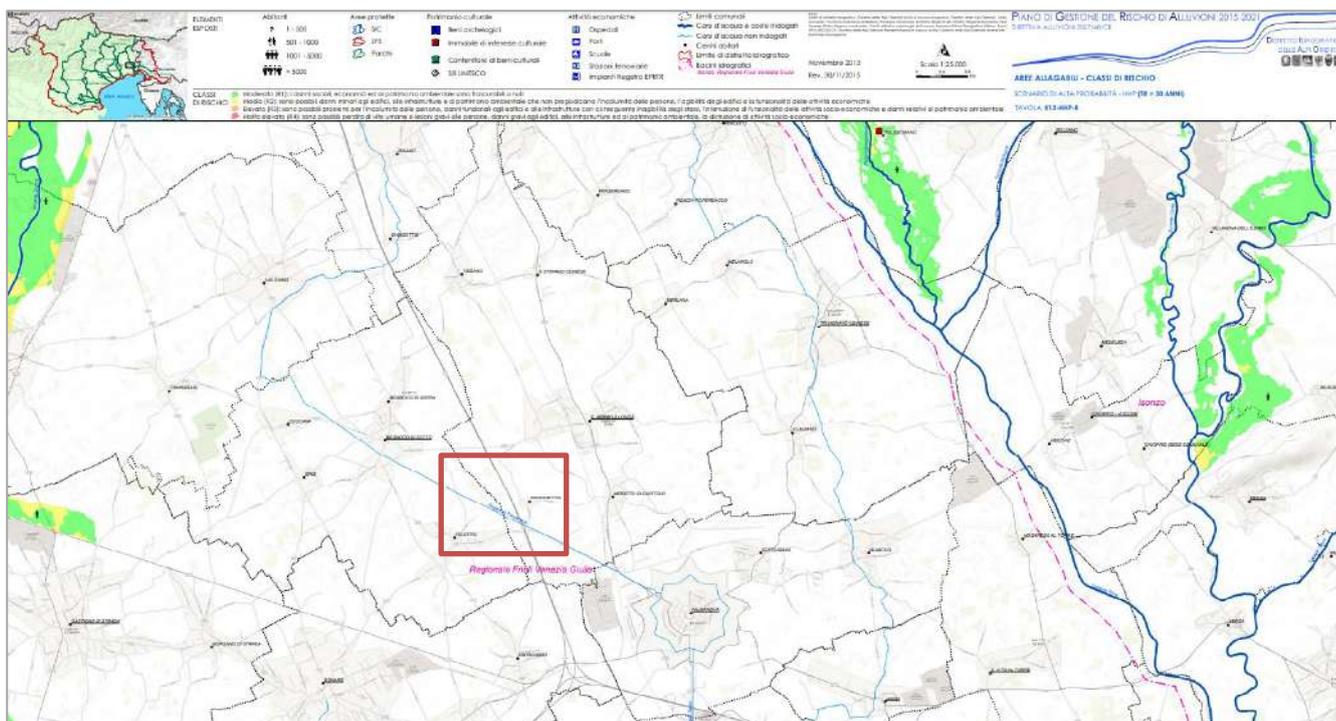
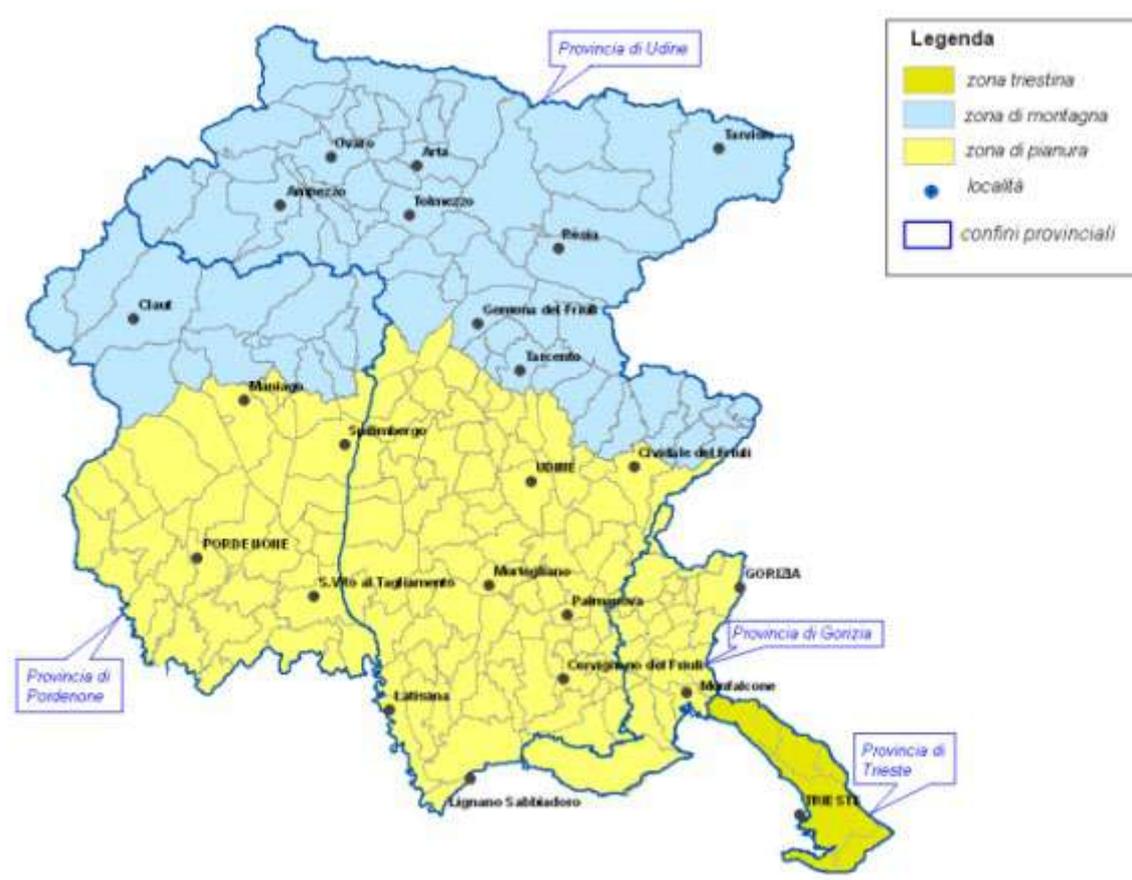


Figure 5-23. Tavola K12-HHP-R – Scenario di rischio del PGRA TR 30 Distretto Alpi Orientali

L'area di progetto non risulta un'area allagabile nel tempo di ritorno di 30 anni periodo di vita dell'impianto e pertanto presso di essa non sono individuate classi di rischio. Anche per il tempo di ritorno a 100 e 300 anni non si registrano interferenze.

### 5.7. Piano di Miglioramento della Qualità dell'Aria (PRMQA)

La Giunta Regionale del Friuli Venezia Giulia nel 2000 ha approvato con la delibera numero 986 lo "Studio finalizzato all'acquisizione di elementi conoscitivi per la predisposizione del Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria". Questo documento, aggiornato poi nel 2004, ha permesso una prima analisi conoscitiva della situazione regionale riguardo agli inquinanti dell'aria. Con la delibera numero 244 del 2009 sono stati avviati i lavori per l'elaborazione del Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria, conclusi con l'approvazione del Piano con D.G.R. n. 913 del 12 maggio 2010. A seguito del decreto legislativo 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" che istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, si è reso necessario un aggiornamento del Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria per adeguare alcuni contenuti ai criteri della nuova normativa. L'aggiornamento comprende l'adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e della rete di rilevamento. Con D.P.R. n. 47 del 15 marzo 2013 è stato definitivamente approvato l'aggiornamento del Piano. Sulla base degli inquinanti normati dal D. Lgs 155/2010, il territorio regionale è stato suddiviso in tre zone, in base alle caratteristiche, al carico emissivo e al grado di urbanizzazione del territorio. Il Comune di Tricesimo è inserito all'interno della zona di pianura



Con riferimento alla zona di pianura, il PRMQA riporta quanto di seguito:

“In relazione alla diluizione si osservano aree diverse con tendenza ad un maggiore ristagno nella parte occidentale (provincia di Pordenone) e nella bassa pianura orientale fino all’area costiera. Valori più elevati si riscontrano nella pianura centrale e nelle aree orientali (area cividalese e goriziana). Il carico emissivo per le polveri è ascrivibile in primo luogo alla combustione non industriale ed in secondo luogo al trasporto su strada. Per i precursori dell’ozono e per gli ossidi di azoto è significativo il trasporto su strada. Il trasporto su strada è ancora la principale sorgente per il monossido di carbonio mentre la combustione nell’industria è il macrosettore predominante per le emissioni di piombo, arsenico e cadmio. La presenza di un’importante centrale termoelettrica nella zona (area monfalconese) fa sì che le principali emissioni di biossido di zolfo e di nichel siano da attribuire al macrosettore “produzione di energia e trasformazione di combustibili”. In generale tuttavia la zona è caratterizzata da emissioni diffuse dovute sia alle caratteristiche residenziali della pianura friulana (urbanizzato diffuso a bassa densità) sia alla presenza sul territorio di numerose realtà artigianali/industriali medio piccole.”

Con riferimento a tale zona si riporta di seguito quanto disposto dal PRMQA per i principali inquinanti normati:

- Polveri PM10: sia per il parametro media annuale che per il parametro numero di superamenti della media giornaliera, la zona si classifica al di sopra della soglia di valutazione superiore;
- Polveri PM2.5: per il parametro media annuale delle concentrazioni di PM2.5 la zona si colloca al di sopra della soglia di valutazione superiore;
- Ossidi di azoto NO<sub>2</sub> e NOx: sia per il parametro media annuale che per il parametro media oraria la zona si classifica al di sopra della soglia di valutazione superiore; per il parametro “media annuale delle concentrazioni orarie di NOx” la zona si classifica al di

- sopra della soglia di valutazione superiore;
- Biossido di zolfo SO<sub>2</sub>: la zona di pianura è classificata per il parametro “media giornaliera delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>” e per il parametro “media invernale delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>” al di sotto della soglia di valutazione inferiore;
  - Monossido di carbonio CO: non si evidenziano superamenti della soglia di valutazione inferiore;
  - Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: per il parametro “media annua delle concentrazioni di benzene” si classifica tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore;
  - Piombo: per la media annuale di concentrazioni di piombo, la zona di si classifica al di sotto della soglia di valutazione inferiore;
  - Arsenico: per la media annuale dell'arsenico, la zona di pianura si classifica al di sotto della soglia di valutazione inferiore;
  - Cadmio: per la media annuale del cadmio, la zona di pianura si classifica al di sotto della soglia di valutazione inferiore;
  - Nichel: per la media annuale di nichel, la zona di pianura si classifica al di sotto della soglia di valutazione inferiore;
  - Benzo(a)pirene: per la zona di pianura si evidenziano valori superiori alla soglia di valutazione superiore;
  - Ozono O<sub>3</sub>: si evidenziano per la zona di pianura superamenti di entrambi gli obiettivi a lungo termine.
  - Gli inquinanti per cui l'area di progetto potrebbero dare problematiche per la qualità dell'aria sono PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> e O<sub>3</sub>.

Per la tipologia di impianto in esame, che non prevede la realizzazione di punti di emissioni in atmosfera o il rilascio di emissioni durante la vita dello stesso, si ritiene il progetto coerente con il PRMQA fatto salvo la fase di cantiere che sarà discussa in seguito e che comunque ha natura temporanea.

### 5.8. Piano Energetico Regionale (PER)

Il piano Energetico Regionale è lo strumento di pianificazione e di indirizzo per le politiche energetiche regionali, ed è quindi di interesse per la tipologia di progetto in esame: realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra.

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1252 del 25 giugno 2015 è stata adottata la proposta di nuovo Piano energetico regionale (PER). Il Piano è stato successivamente approvato con D.G.R. n. 2564 del 22/12/2015, ed è diventato esecutivo con il D.P.R. n. 260 del 23/12/2015. La strategia di fondo del PER persegue il principio dello sviluppo sostenibile, tutelando il patrimonio ambientale storico e culturale e, al tempo stesso, orienta il sistema economico alle "tecnologie pulite", incentivando le imprese a creare nuova occupazione attraverso i green job, con la promozione di nuove competenze collegate alle nuove professionalità che il settore energetico richiede.

Il PER individua Obiettivi e Misure per lo sviluppo e potenziamento del sistema energetico regionale e lo realizza all'interno della visione globale della riduzione delle emissioni climalteranti. Alla luce del difficile momento storico attuale, che richiede un nuovo modello di sviluppo e come da obiettivi della Strategia europea 20.20.20 (ridurre i consumi energetici, aumentare l'efficienza energetica della domanda, favorire e promuovere l'uso delle fonti energetiche rinnovabili).

Gli obiettivi finali del PER sono:

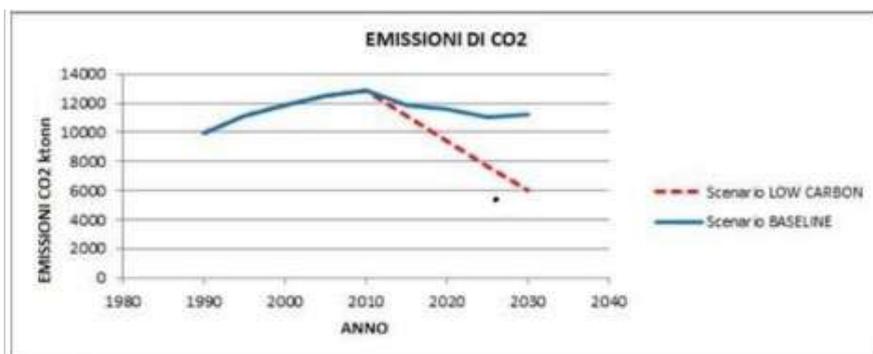
- riduzione dei costi energetici,
- riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Essendo nota la correlazione matematica tra il consumo dei diversi vettori energetici di origine

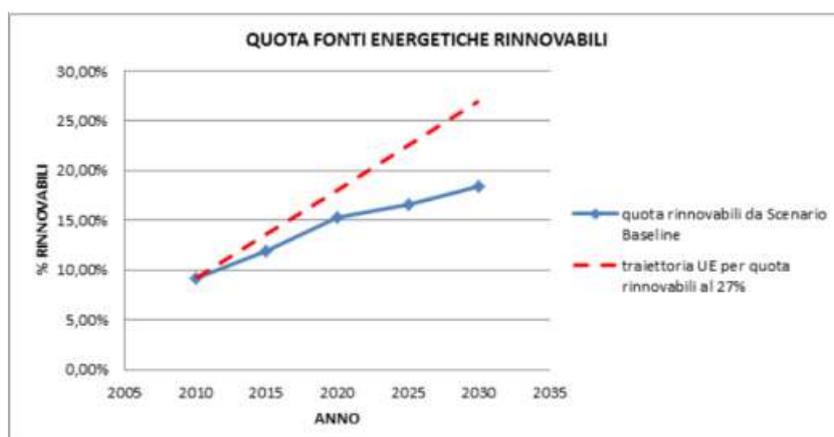
fossile e le emissioni in atmosfera, sia climalteranti che di inquinanti locali.

La modalità principale per raggiungere tali obiettivi è l'efficiamento energetico in tutti i campi, puntando alla tutela e valorizzazione del territorio e usandone le risorse in modo razionale e sostenibile. A livello europeo in materia di cambiamenti climatici e energia, gli obiettivi al 2030, in continuità con le politiche e gli obiettivi fissati con orizzonte al 2020, sono di seguito riportati, con indicazione dello scenario atteso e desiderato della Regione FVG:

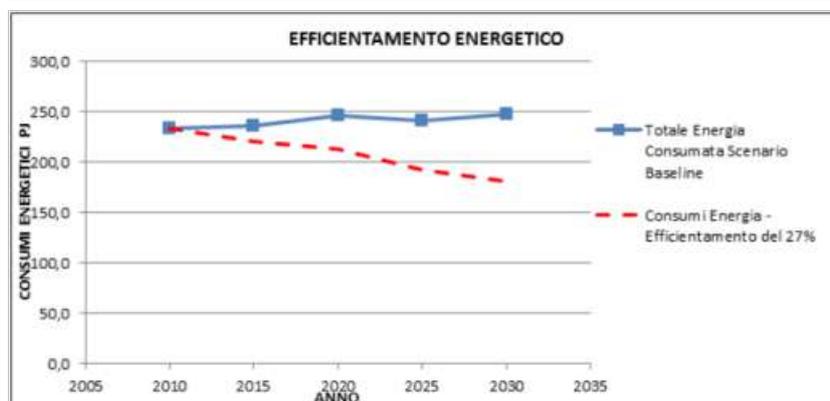
- riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra;
- raggiungimento del 27% di energie rinnovabili sui consumi finali di energia;
- raggiungimento del 27% di efficienza energetica (eventualmente da innalzare al 30%).



Emissioni di CO<sub>2</sub> secondo lo scenario Baseline e relativa riduzione del 40% rispetto al 1990 (scenario low carbon).



Quota di energia rinnovabile secondo lo scenario Baseline (escluso i trasporti) e traiettoria indicativa della quota di rinnovabili per il raggiungimento dell'obiettivo del 27% indicato nelle conclusioni del Consiglio Europeo (Libro Verde).



Consumi Totali di Energia dello scenario baseline e relativa traiettoria di riduzione del 27%.

Seguendo le indicazioni regionali, i punti chiave del PER sono:

1. Bio-Regione e “green belt”: un carbon sink transfrontaliero per mitigare il clima: creare e implementare una cintura verde “green belt”, lungo i confini con Veneto, Austria e Slovenia, che riguardi boschi, seminativi, bacini fluviali e specchi d’acqua ai fini della salvaguardia della biodiversità e dello stoccaggio naturale di carbonio.

2. Fonti energetiche rinnovabili – consumo e produzione: sviluppare l'utilizzo delle energie rinnovabili per i cittadini e le imprese con la ridefinizione degli incentivi regionali “verdi” a fondo perduto, avendo cura di privilegiare le componenti più svantaggiate della società, con finanziamenti dedicati alle imprese che realizzano interventi di efficientamento.

3. Riqualficazione energetica: efficientamento e ottimizzazione:

- orientando l’attività edilizia al recupero e alla ristrutturazione dell’esistente con l’incremento del risparmio energetico;
- nelle strutture pubbliche, sanitarie e scolastiche in primis, si intende perseguire l’obiettivo di una riduzione sensibile dei costi energetici, anche attraverso strumenti quali le ESCo e i Certificati Bianchi;
- in campo industriale saranno promosse le certificazioni ISO per l’efficienza energetica delle aziende e la sostituzione del parco motori con le nuove gamme IE per i motori a alta efficienza e rendimento.

4. Sostenibilità ambientale (abitazioni, strutture produttive, agricoltura, turismo e trasporti):

- innovazioni per la sostenibilità al fine di una migliore qualità delle abitazioni e delle strutture produttive (i.e. arredamenti e elettrodomestici innovativi e sostenibili, illuminazione, domotica, green economy, risparmio energetico);
- incentivi per la sostituzione degli automezzi obsoleti e predilezione per la mobilità elettrica;
- azioni in materia di combustibili alternativi, nei diversi campi di intervento relativi al trasporto su gomma (passeggeri e merci), aereo, ferroviario e vie navigabili.

5. Interventi infrastrutturali, impiantistici e smart grid: criteri di eco-compatibilità: indirizzi per gli interventi infrastrutturali sulla rete elettrica e per la produzione di energia (trasmissione, dismissioni linee obsolete, smart grid, ristrutturazioni, riconversioni, cogenerazione e trigenerazione) al fine di rendere disponibile l’energia prodotta agli usi industriali locali con le reti interne d’utenza, tenendo conto degli effetti sull’ambiente e sul paesaggio, come pure sugli aspetti sociali e economici.

6. Incremento delle applicazioni tecnologiche e informatiche e insemminazione delle conoscenze in campo energetico e ambientale, al fine di utilizzare al meglio le competenze delle Università, dei centri di ricerca e degli incubatori, al fine di allestire programmi e definire progetti concreti nel campo energetico.

L’impianto di progetto è in linea con gli obiettivi del Piano Energetico Regionale.

## 6. COMPONENTI AMBIENTALI, TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

### 6.1. Impostazione Metodologica

Per la fase di valutazione si è deciso di utilizzare l'Analisi Multi-Criteri (A.M.C.) poiché il progetto prevede interventi che possono avere ricadute di diversa entità su più componenti ambientali.

Tra i diversi approcci possibili alle A.M.C., la metodologia delle matrici a livelli di correlazione variabile dà buoni risultati interpretativi e permette nel contempo di prendere in considerazione anche aspetti strettamente ambientali, che altrimenti sarebbero di difficile lettura o rappresentazione, data la loro complessità e correlazione.

Le matrici a livelli di correlazione variabile permettono di effettuare una valutazione quantitativa alquanto attendibile, significativa e sintetica. Essa mette in relazione due liste di controllo, generalmente componenti ambientali e fattori ambientali (es.: componente Suolo e fattore Modifiche morfologiche) e il suo scopo principale è quello di stimare l'entità dell'impatto elementare dell'intervento in progetto su ogni componente.

In base alle problematiche emerse dalla fase di analisi e dai suggerimenti dei professionisti del gruppo di lavoro impegnati nello studio, si è proceduto all'individuazione delle componenti (clima, vegetazione, fauna, suolo, ecc.) e dei fattori (morfologia, emissioni in atmosfera, modificazione della biodiversità, ecc.).

Poiché i risultati della metodologia che impiega i modelli matriciali sono fortemente condizionati dalle scelte operative effettuate dai redattori (magnitudo dei fattori e livelli di correlazione in primo luogo), sono stati effettuati alcuni incontri secondo il cosiddetto "metodo Delphi" (U.S.A.F.) per individuare, scegliere e pesare gli elementi significativi da impiegare nella stima, le magnitudo da attribuire ai fattori e i livelli di correlazione da assegnare alle componenti.

Relativamente ai fattori dopo un confronto con gli esperti di settore, la lettura del territorio in esame ed in base ai dati ricavati dai questionari Delphi, sono stati attribuiti i valori di magnitudo (magnitudo minima, massima e propria). Le magnitudo minima e massima possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'opera in oggetto calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

Le matrici a livelli di correlazione variabile consentono anche di:

- individuare quali siano le componenti ambientali più colpite, sulle quali si dovranno concentrare gli studi delle mitigazioni possibili;
- stabilire se l'impatto dell'opera prevista, su ogni singola componente, si avvicina o meno ad una soglia di attenzione;
- rappresentare i risultati dello sviluppo matriciale relativo ai possibili impatti elementari sotto forma di istogrammi di semplice lettura e facile interpretazione.

Nella definizione degli effetti si è ritenuto opportuno analizzare insieme gli effetti derivanti dalla costruzione ed esercizio del parco fotovoltaico e quelli derivanti dalle opere secondarie come la realizzazione del cavidotto interrato e la cabina di trasformazione e consegna.

Pertanto nella fase di costruzione sono state individuate le seguenti azioni di progetto:

- Preparazione del terreno;
- Posa in opera di strutture (assemblaggio parti, costruzione basamenti opera di connessione elettriche, ecc.)
- Scavi e riporti per l'interramento dei cavi di connessione;
- Utilizzo di mezzi per il trasporto delle varie parti delle strutture;
- presenza di personale.

nella fase di esercizio sono state individuate le seguenti azioni di progetto:

- Occupazione permanente del suolo;
- Presenza del parco fotovoltaico;

- Attività di manutenzione impianti;
- dismissione.

Successivamente sono stati individuati dei fattori causali, aspetti specifici delle azioni di progetto, che possono generare impatti sulle componenti naturale.

Nella fase di costruzione sono stati individuati i seguenti fattori causali:

- Variazione della copertura vegetale
- Produzione di polveri
- Modifica dell'ecosistema
- Emissioni dovute al traffico dei mezzi
- Emissioni sonore
- Produzione rifiuti

Nella fase di esercizio sono stati individuati i seguenti fattori causali:

- Perdita di copertura originaria del suolo
- Produzione energia rinnovabile
- Intrusione visiva

Gli impatti **diretti** ipotizzabili durante la fase di costruzione ed esercizio sono i seguenti:

- Diminuzione di habitat
- Inquinamento da traffico dei mezzi
- Inquinamento da rumore
- Eliminazione di specie floristiche/fitocenosi
- Allontanamento della fauna
- Variazioni floro-vegetazionali
- Introduzione di elementi visivi estranei

Gli impatti **indiretti** (indotti) relativi alle fasi di costruzione ed esercizio sono risultati i seguenti:

- Modificazione delle fitocenosi (banalizzazione della fauna e/o aumento di specie sinantropiche)
- Perdita del valore naturalistico delle fitocenosi
- Allontanamento fauna
- Perdita specie vegetali
- Variazione qualità ambientale

Di seguito viene riportato l'elenco delle Componenti ambientali e dei Fattori/Azioni (fase di cantiere ed esercizio) di progetto, presi in considerazione:

COMPONENTI:

- ARIA
- AMBIENTE IDRICO
- PAESAGGIO STORICO E CULTURALE
- SUOLO E SOTTOSUOLO
- POPOLAZIONE
- BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA

FATTORI:

- Produzione di rumore e inquinamento elettromagnetico
- Produzione di rifiuti
- Emissioni in atmosfera
- Modifiche morfologiche/variazione uso suolo
- Modifica degli habitat per la fauna e la vegetazione
- Incidenza della visione e/o percezione paesaggistica e culturale
- Modifiche dei flussi di traffico
- Rischio incidente (acque e suolo)

Dopo aver individuato le componenti ed i fattori/azioni in gioco sono state attribuite le magnitudo (minima, massima e propria) e i livelli di correlazione.

Le magnitudo minima e massima possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'intervento in oggetto, calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

### 6.1.1. Criteri di assegnazione magnitudo.

Per individuare ed assegnare la magnitudo agli impatti possibili generati dall'attuazione degli interventi previsti è stata generata una matrice di caratterizzazione degli stessi tenendo conto dei criteri indicate all'allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

### 6.1.2. Costruzione ed elaborazione della matrice.

L'attribuzione delle magnitudo minime proprie e massime permette di confrontare gli impatti elementari, propri dell'opera, con i minimi e massimi possibili.

Tali valori delimitano un dominio che, per ogni componente, individua un relativo intervallo di codominio la cui dimensione è direttamente proporzionale alla difficoltà dell'espressione di giudizio.

Dopo aver effettuato la scelta delle componenti da analizzare e dei fattori da prendere in esame e dopo aver stabilito caso per caso le magnitudo minime, massime e proprie, sono stati attribuiti, per ogni componente, i relativi livelli di correlazione e l'influenza complessiva.

Una volta attribuite le magnitudo e stabiliti i livelli di correlazione, si passa allo sviluppo della matrice. A tal proposito, si è fatto uso di un software ad hoc largamente impiegato nel settore ambientale, (VIA100x100 della Russi Software S.r.l. di Bolzano) in grado di calcolare gli impatti elementari mediante una matrice con al massimo 7 livelli di correlazione e sommatoria variabile.

Il coordinamento, ha proposto l'adozione di 4 livelli di correlazione (A=2B, B=2C, C=1, D=0) e sommatoria dei valori d'influenza pari a 10 (nA+nB+nC+nD=10).

Le espressioni di giudizio che gli esperti del gruppo di lavoro hanno impiegato per l'attribuzione dei livelli di correlazione sono state:

- A = elevata;
- B = media;
- C = bassa;
- D = nulla;

La fase di calcolo consiste nello sviluppare i sistemi di equazione per ogni componente, composti dai fattori moltiplicativi dei livelli di correlazione e dall'influenza complessiva dei valori.

L'impatto elementare si ottiene dalla sommatoria dei prodotti tra l'influenza ponderale di un fattore e la relativa magnitudo:

$$I_e = \sum_{i=1}^n (I_{pi} * P_i)$$

dove:

I<sub>e</sub> = impatto elementare su una componente

$I_{pi}$  = influenza ponderale del fattore su una componente

$P_i$  = magnitudo del fattore

Il risultato di tale elaborazione permette di confrontare gli impatti elementari previsti per ogni singola componente, nonché di stabilire se l'impatto dell'opera prevista si avvicina o meno ad un livello rilevante di soglia (attenzione, sensibilità o criticità).

### 6.1.3. Attività oggetto di analisi degli impatti preliminari

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere sinteticamente accorpate nelle attività definite in seguito e di carattere generale, sia per l'area nella quale saranno ubicati i Campi Fotovoltaici che in quello in cui sarà realizzata la cabina di trasformazione/consegna.

Lo studio accennerà solo occasionalmente agli impatti generati dalla realizzazione delle opere di collegamento tra i Campi Fotovoltaici e la cabina di trasformazione/consegna, sia per la tipologia di lavoro (cantiere mobile del tutto assimilabile a lavori di posa di linee di servizio sulla sede stradale) che per l'assenza di ricettori abitativi ubicati nelle sue immediate prossimità.

### FASE DI INSTALLAZIONE

Le operazioni di cantiere per ogni campo fotovoltaico considerate sono le seguenti:

- la prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione delle vie di accesso ai siti e nella loro recinzione. In seguito saranno organizzate alcune aree destinate ad ospitare le baracche di cantiere (uffici, spogliatoi, deposito, ecc.) e i servizi igienici. Allo stesso modo, cioè con la pulizia del terreno e il suo eventuale livellamento mediante escavatore, verrà definita una piazzola per il deposito del materiale. Infine verrà predisposta una viabilità temporanea di cantiere limitata solo a quanto strettamente necessario per le lavorazioni.

Le opere edili per la costruzione dell'impianto fotovoltaico consistono in linea di massima nelle lavorazioni specificate in seguito.

- a) Campo fotovoltaico
- taglio e pulizia dell'intera area oggetto d'intervento dalla vegetazione agricola esistente;
- predisposizione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e picchettamento delle aree di intervento;
- apprestamento delle aree di cantiere;
- realizzazione delle piste d'accesso all'area di intervento dei mezzi di cantiere;
- eventuale livellamento e sistemazione del terreno;
- formazione di percorso carrabile di ispezione lungo il perimetro del fondo e all'interno dell'area con spianamento e livellamento del terreno con misto di cava da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, a sua volta servito da camion per il carico e scarico del materiale utilizzato e/o rimosso;
- installazione della recinzione lungo il perimetro dell'area d'intervento costituita da montanti metallici disposti ad interasse di ml. 2,00 con rete metallica interposta e rinforzata da controventature, anch'esse in profilati metallici.
- realizzazione di impianto d'illuminazione, di videosorveglianza e antintrusione dell'intero impianto;
- fissaggio delle strutture di supporto attraverso apposita macchina battipalo;
- costruzione dell'impianto fotovoltaico costituito da struttura metallica portante (tracker monoassiali dotati di motore per permettere la rotazione dei pannelli bifacciali), previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento alle cabine di trasformazione ed alla cabina di consegna;

- fondazioni delle cabine inverter e della cabina di consegna;
- posizionamento delle cabine elettriche (con inverter, trasformatore e apparati elettrici) e delle cabine di consegna;
- montaggio strutture di supporto;
- cavidotti interrati interni: opere edili;
- cavidotti interrati interni: opere elettriche;
- realizzazione dei collegamenti elettrici;
- assemblaggio, sulle predette strutture metalliche portanti preinstallate, di pannelli fotovoltaici, compreso il relativo cablaggio.
- conferimento inerti provenienti dagli scavi, dai movimenti terra e dalle demolizioni non riutilizzabili.
- a completamento dell'opera, smobilitazione cantiere e sistemazione finale del terreno con conseguente collaudo delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche.

### **FASE DI ESERCIZIO**

Questa fase prevede solo la produzione di energia elettrica tramite l'irraggiamento solare e la produzione agricola integrata nel parco fotovoltaico.

### **FASE DI DISMISSIONE**

La dismissione degli impianti prevede sostanzialmente operazioni analoghe a quelle della realizzazione.

Quindi, dovrà essere predisposto un cantiere analogo a quello della fase di realizzazione.

Per quanto riguarda le opere edili, si prevede:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno.
- L'operazione di estrazione dei profili metallici dal terreno richiederà l'utilizzo di un escavatore e di mezzi di trasporto per l'allontanamento dei materiali.
- Rimozione e allontanamento, mediante gru e camion, dei manufatti prefabbricati.
- Per i cablaggi e i cavidotti interrati saranno rimossi solo i cavi, che saranno sfilati.
- Vista la profondità di posa i cavidotti non verranno rimossi.
- Rimozione delle recinzioni.
- Da ultimo una pala meccanica sistemerà il terreno in corrispondenza dei manufatti rimossi e delle eventuali piste di cantiere.

Al termine della fase di rimozione dell'impianto l'area può essere restituita all'uso agricolo.

#### **6.1.4. Analisi degli impatti generati dall'intervento**

Dall'analisi dell'idea progettuale sono stati analizzati i possibili impatti generati dall'opera tenendo conto, in particolare:

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto, quali area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
- b) della natura dell'impatto;
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
- e) della probabilità dell'impatto;
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti;
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

Ai fini delle analisi e valutazioni di merito relative al progetto in proposta, si intenderà per:

**Sito:** la porzione di territorio strettamente interessata dalla presenza del parco fotovoltaico,

definita Area di Impatto Locale (AIL), definita come la superficie occupata dal sito di progetto (impianto e opera di connessione) e dalle aree immediatamente limitrofe.

**Zona o AIP** (Area di Impatto Potenziale): la porzione di territorio circostante il sito, sulla quale gli effetti dell'opera possono considerarsi significativi nei confronti delle componenti ambientali esaminate; comunemente, tale area è definita Area di Impatto Potenziale (AIP), che nel caso in esame, sulla base dei sopralluoghi effettuati e di analoghe situazioni ritrovate in bibliografia, si è scelto di considerare una superficie di raggio pari a 2 km nell'intorno dell'areale di intervento.

La valutazione ha tenuto conto sia della significatività della probabilità che le azioni di progetto determinino il fattore di impatto e sia la significatività della probabilità che il fattore di impatto induca l'impatto sulla componente o sul fattore ambientale analizzato.

Nel giudizio di impatto si è, altresì, tenuto conto della reversibilità dello stesso e cioè del tempo di "riassorbimento" e superamento dell'impatto indotto dall'attività da parte delle componenti e fattori ambientali colpiti.

Sono stati considerati tre classi di reversibilità dei potenziali impatti:

Scala Significatività		Scala Reversibilità	
NI	Nessun impatto	BT	Breve termine
MT	Molto Basso	LT	Lungo termine
B	Basso	IRR	Irreversibile
P	Probabile		
AP	Altamente probabile		

In caso di impatto positivo o di impatto considerato irrilevante o inesistente non si formula alcun giudizio.

Nella tabella conclusiva, al termine di tutte le valutazioni, vengono raccolti i potenziali impatti suddivisi per probabilità di significatività dell'impatto.

## 6.2. Componente aria (Clima e microclima)

Per una caratterizzazione di dettaglio dell'area di progetto, sono stati desunti i dati climatici dal modulo DIACLI del software Namiral che elabora i dati relativi alle precipitazioni e alle temperature medie mensili del comune di interesse relativi ad un periodo minimo di 30 anni ( i dati climatici acquisiti dal database sono stati riportati dalla Norma UNI 10349).

### Indici climatici

<b>Precipitazioni [mm]:</b>	Totale:	1128
	Media:	94,01
<b>Temperatura Media [°C]</b>		13,50
<b>Indice di Continentalità di Gams</b>		1° 49'
<b>Indice di Fournier</b>		10,92
<b>Evaporazione Idrologica di Keller [mm]</b>		590,85
<b>Pluviofattore di Lang</b>		83,56
<b>Indice di Amann</b>		780,92
<b>Mesi Aridi:</b>	Secondo Koppen:	
	Secondo Gausson:	
<b>Indice di De Martonne</b>		48,00
<b>Indice di De Martonne-Gottmann</b>		48,55

Indice di Aridità di Crowther	68,25	
Indice Bioclimatico di J.L. Vernet	0,26	
Indice FAO	1,76	
Evaporazione Media mensile [mm]	111,60	
Quoziente Pluviometrico di Emberger	140,56	
Indice di Continentalità di Currey	1,20	
Indice di Continentalità di Conrad	32,13	
Indice di Continentalità di Gorczynski	25,73	
Evapotraspirazione Reale di Turc [mm]	553,59	
Evapotraspirazione Reale di Coutagne [mm]	654,99	
Indici di Rivas-Martinez:	Continentalità [°C]:	19,50
	Termicità:	206,60 ± 7,50
	Ombrotermico Annuale:	6,99
	Ombrotermico Estivo:	4,26
Indici di Mitrakos:	SDS:	101,29
	WCS:	-18,71
	YDS:	289,16
	YCS:	35,16

[C°]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Temperature	3,53	4,83	8,33	13,03	17,43	20,83	23,03	22,53	19,43	14,53	9,03	4,93
Massime	6,63	8,33	12,33	17,43	22,53	25,83	28,43	27,83	24,33	18,83	11,93	7,93
Minime	0,53	1,33	4,43	8,53	12,33	15,83	17,53	17,23	14,53	10,13	6,13	2,03
Massime Estreme	12,43	15,43	20,43	25,43	28,43	32,43	34,43	34,43	30,43	25,43	16,43	13,43
Minime Estreme	-6,57	-7,57	-2,57	2,43	6,43	10,43	12,43	12,43	9,43	3,43	-0,57	-4,57
[mm]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Precipitazioni	83	77	75	98	93	105	75	103	109	103	111	96
Indice di Angot	10,40	10,68	9,39	12,68	11,65	13,59	9,39	12,90	14,11	12,90	14,37	12,02
Indice di De Martonne (mensile)	73,61	62,31	49,10	51,06	40,69	40,87	27,25	38,00	44,44	50,39	69,99	77,16

Stress di Mitrakos (idrico)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stress di Mitrakos (termico)	75,76	69,36	44,56	11,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,96	63,76

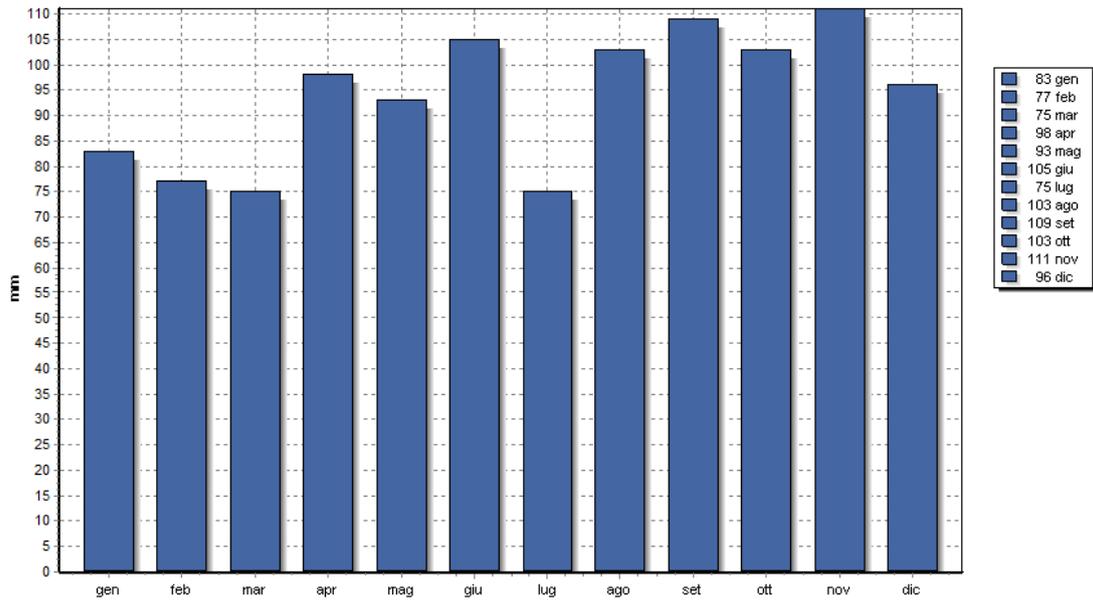


Figure 6-1. Diagramma Pluviometrico

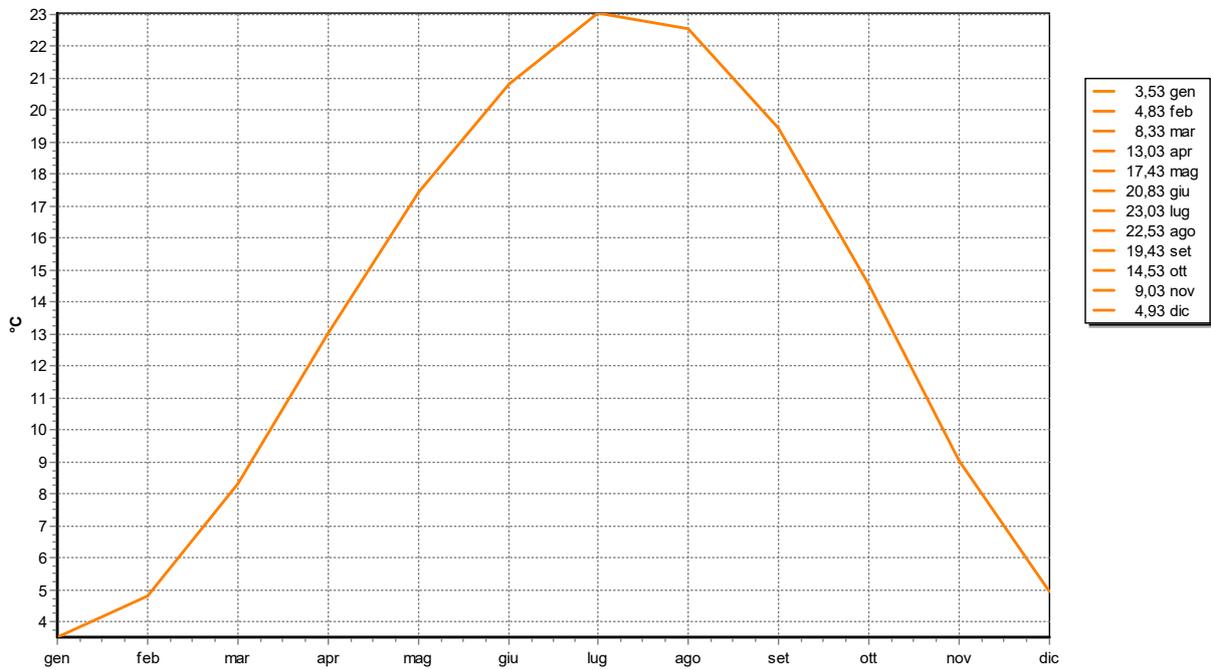


Figure 6-2. diagramma termometrico

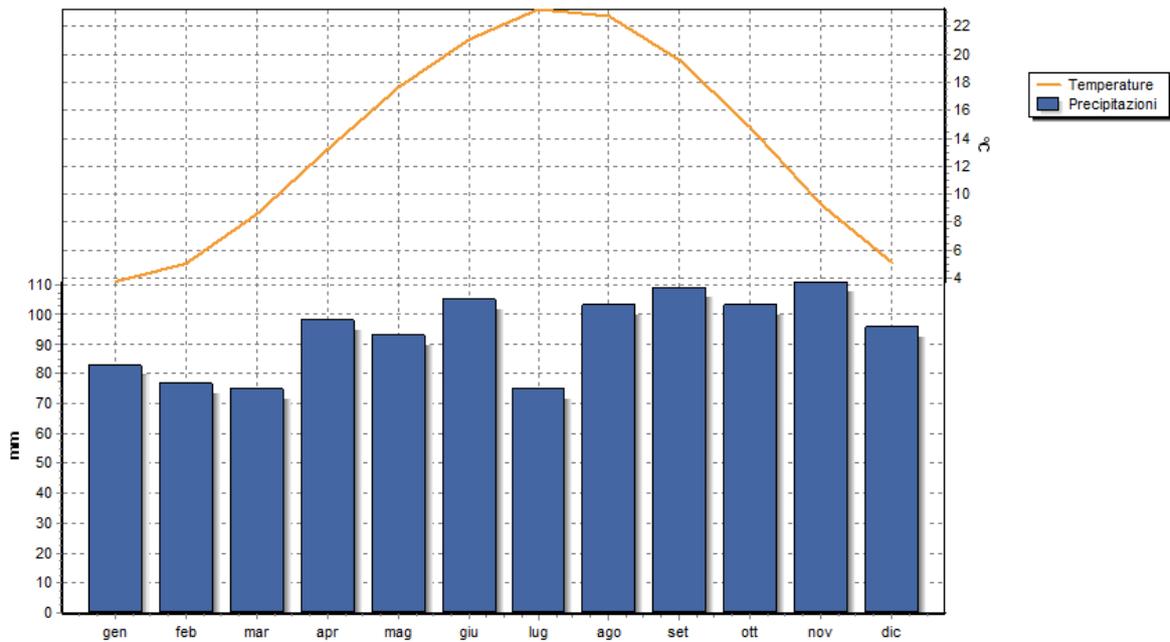


Figure 6-3. diagramma termopluviometrico

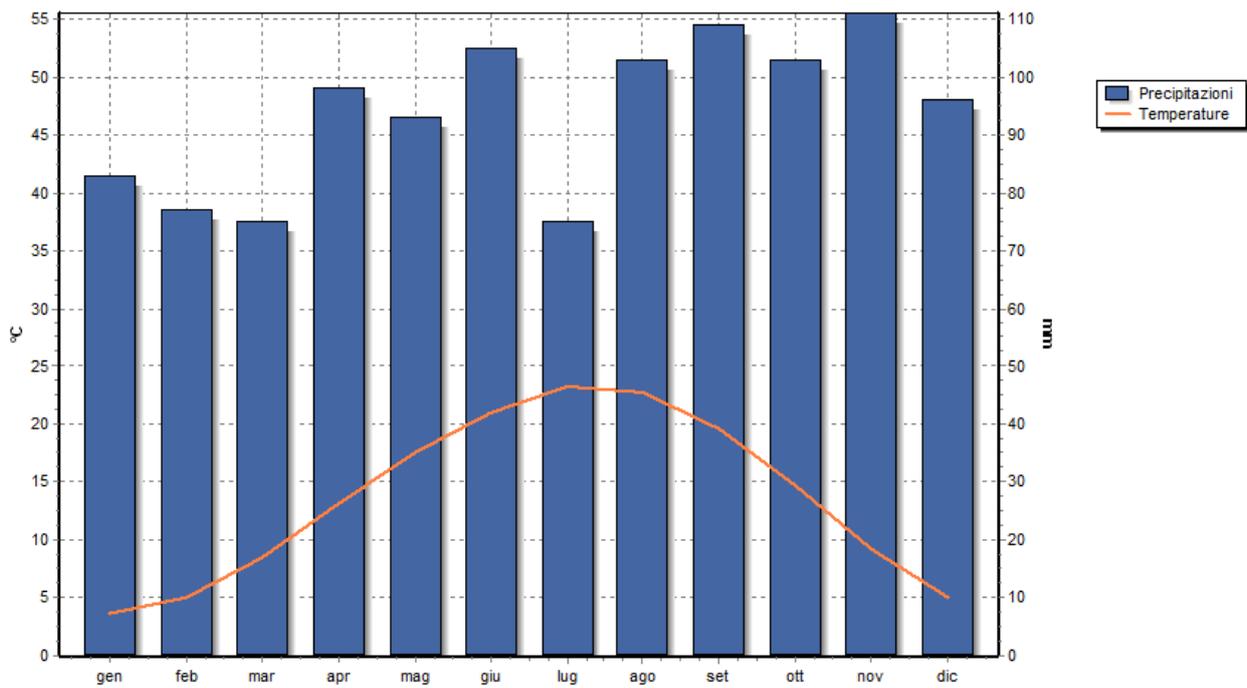


Figure 6-4. diagramma ombrotermico

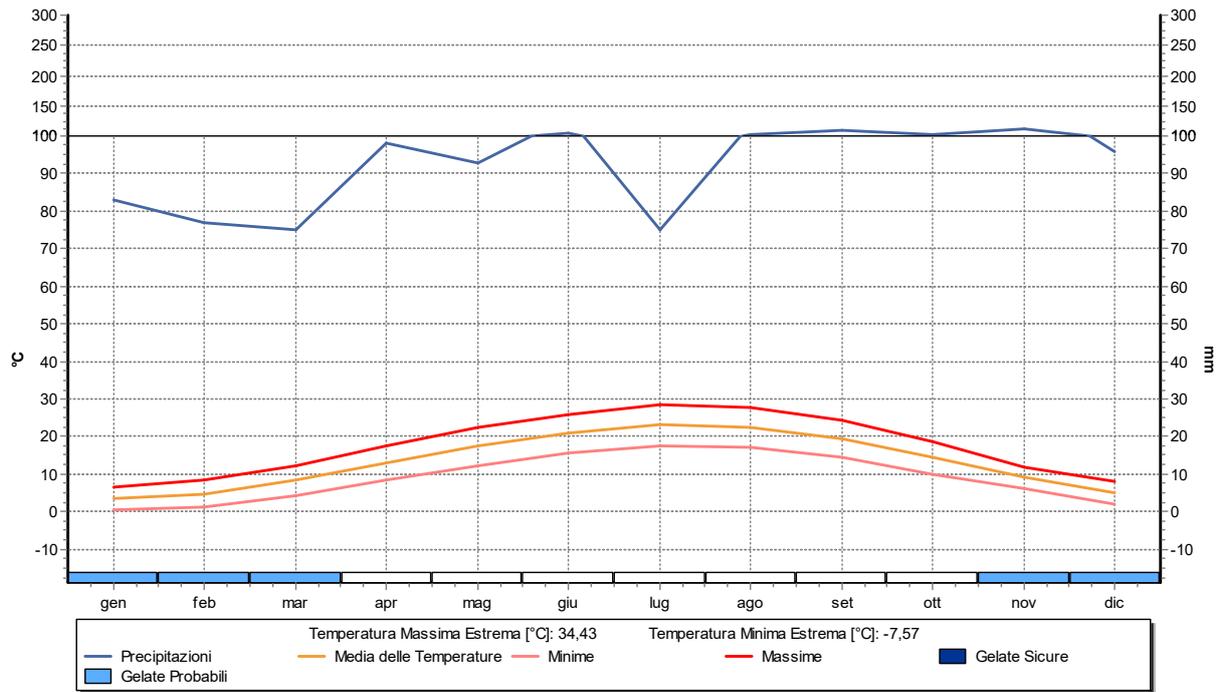


Figure 6-5. Diagramma WALTER & LIETH

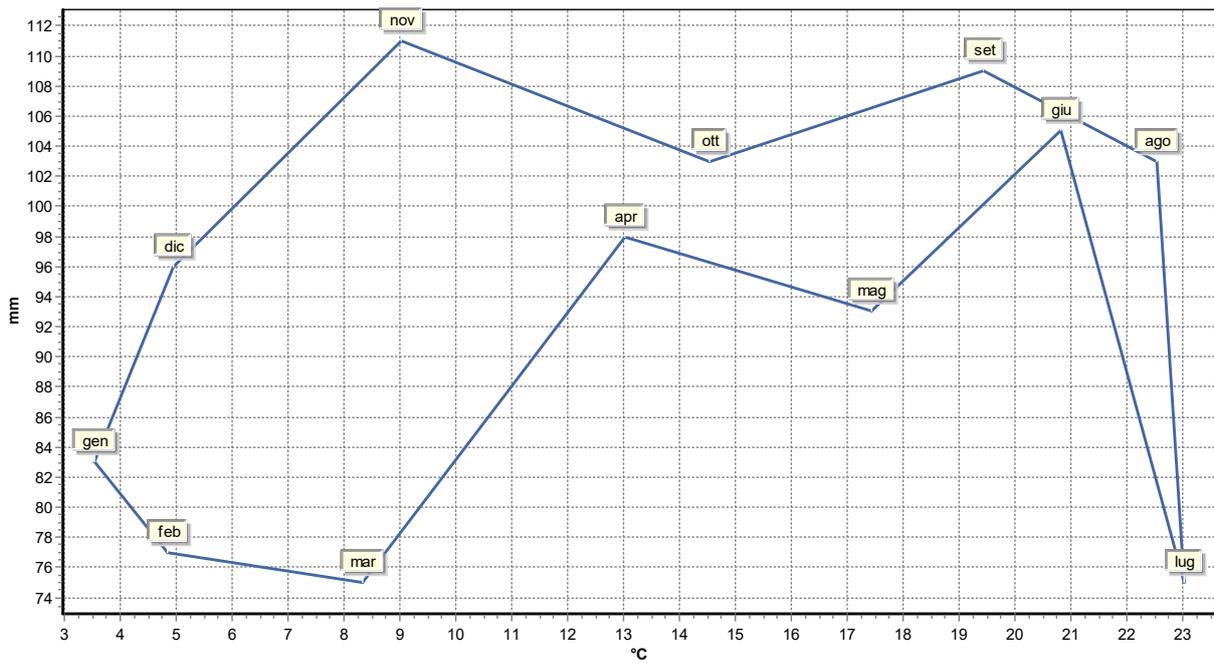


Figure 6-6. Climogramma precipitazioni e temperatura

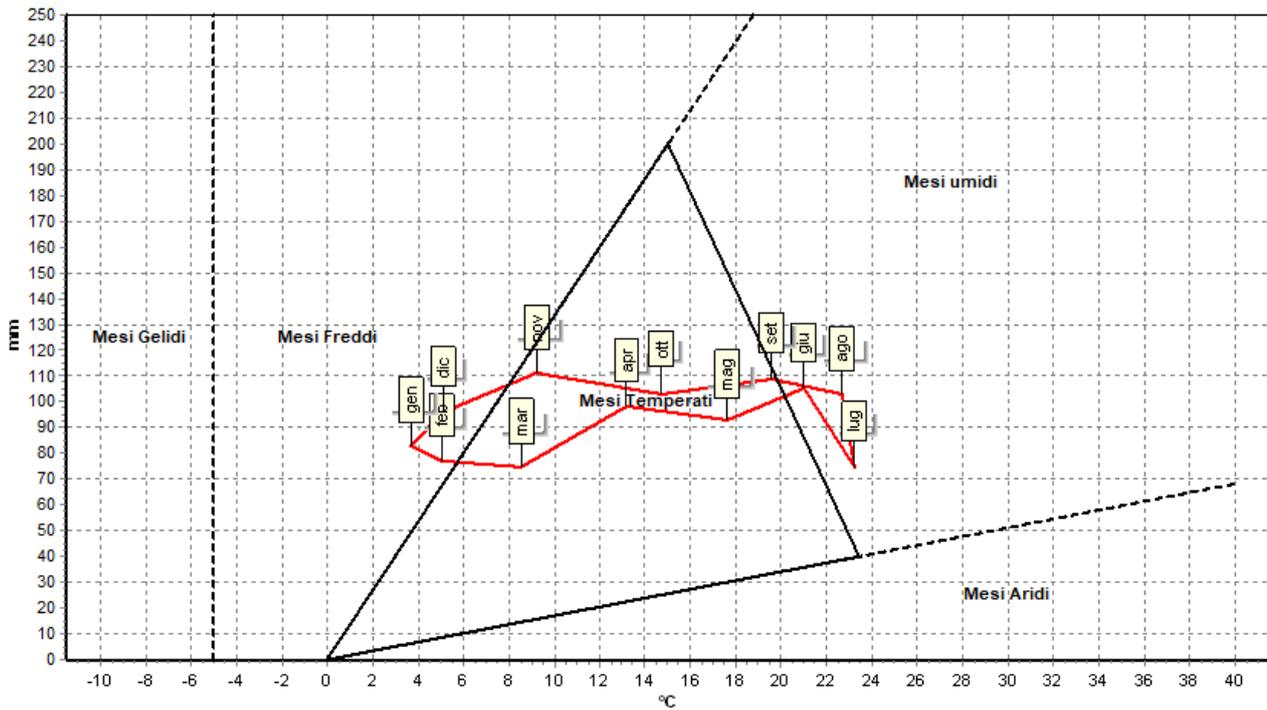


Figure 6-7. climogramma di PEGUY

### 6.2.1. Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

#### Fase di Cantiere

Gli impatti attesi per questa componente sono dovuti essenzialmente ad emissioni in atmosfera di polveri ed emissioni di inquinanti dovute al traffico veicolare ed alle emissioni di polveri durante la fase di cantiere. Nella fase di esercizio non si rilevano impatti significativi, in quanto le opere in progetto non prevedono l'utilizzo di impianti di combustione e/o riscaldamento né attività comportanti variazioni termiche, immissioni di vapore acqueo, ed altri rilasci che possano modificare in tutto o in parte il microclima locale.

L'approccio dello studio del potenziale inquinamento atmosferico segue i passi dello schema generale di azione di ogni inquinante:

- l'emissione da una fonte, il trasporto, la diluizione e la reattività nell'ambiente e infine gli effetti esercitati sul bersaglio, sia vivente che non vivente.

•



Partendo dunque da questo schema, si individuano nel seguito gli elementi da prendere in considerazione per la caratterizzazione della componente, individuando i seguenti impatti attesi:

- emissioni in atmosfera da flusso veicolare dei mezzi di cantiere;

- emissioni di polveri;

Si tratta di impatti che, data la tipologia di opera in esame, riguardano solamente la fase di cantiere.

Le emissioni in aria saranno di natura programmatoria, cioè vale a dire che i lavori di livellamento e costruzione del parco FV e del cavidotto verranno realizzati per lotti funzionali fino al completamento progettuale. Così facendo non si avranno concentrazioni di polvere e inquinanti e ne verranno immesse nell'aria una quantità tale, che grazie alla forza del vento la concentrazione delle medesime è quasi nulla. Ad ogni buon fine trattasi di un inquinamento temporaneo.

Per quanto riguarda "l'impatto delle attività di cantiere ai possibili recettori, nello specifico per quanto concerne il traffico generato dai mezzi d'opera e l'analisi degli impatti conseguenti all'attraversamento del centro abitato da parte dei mezzi di cantiere per le opere di connessione", si specifica quanto segue.

L'organizzazione del cantiere avrà il duplice obiettivo di permettere lo svolgimento per quanto possibile ininterrotto della circolazione pubblica per l'accesso alle attività produttive, delle abitazioni e dei luoghi circostanti al fine di mantenere quanto il più possibile gli equilibri sia ambientali che ecologici dei luoghi, sempre nell'ottica della sicurezza riferita sia agli operatori del cantiere che ai soggetti utilizzatori e visitatori dei luoghi direttamente prospicienti.

Per il raggiungimento di tali scopi un ruolo importante sarà svolto dalla suddivisione in più fasi di lavorazione ed il loro coordinamento. Lo stoccaggio temporaneo e le lavorazioni dei materiali avverranno direttamente in cantiere; a tal fine ciascuna area relativa a ciascun sottocampo sarà dotata di aree di stoccaggio che saranno dimensionate secondo le necessità.

Innanzitutto viene stimato il numero di automezzi necessari al trasporto dei materiali per la realizzazione dei tre sottocampi per il progetto in esame; nel seguito un estratto delle suddette valutazioni.

Campo agrivoltaico "Biciniccio 1" (uguale anche per campo agrivoltaico "Biciniccio 2")

Materiale di trasporto	N. Camion	N. Furgoni
Moduli fotovoltaici	20	
Inverters	5	
Strutture a profilato per pannelli – Tracker ad asse orizzontale	10	
Bobine di cavo	5	
Canalette per cavi e acqua	5	
Cabine prefabbricate	3	
Recinzione		5
Pali per pubblica illuminazione	3	
Impianti tecnologici (telecamere, ecc.)		3
Lampade e armature pali		2
Trasformatori	3	
Quadri MT	1	

Quadri BT	1	
Ghiaia – misto granulometrico per strade interne	3	
Asporto finale residui di cantiere	1	
TOTALE CAMION TRASPORTO MATERIALE	60	10
AUTOBETONIERE PER CALCESTRUZZO	3	
ASPORTO TERRA IN ECCEDEXZA	1	

Dall'analisi delle suddette tabelle, si evidenzia che avremo un numero totale di automezzi pari a:

$$(60 + 3 + 1 + 10) \times 2 = 148$$

Tali automezzi saranno distribuiti lungo l'arco del periodo temporale necessario alla costruzione dei campi fotovoltaici come riportato nella Tavola R10 – Cronoprogramma Lavori, alla quale si rimanda.

Dall'analisi del suddetto cronoprogramma e alle fasi lavorative ivi riportate, se ne deduce che nel periodo di maggior traffico si stimano un numero di mezzi pari a 6 per ogni giorno lavorativo (3 mezzi per ogni impianto) e tali periodi corrisponderanno alle settimane 24-33 del cronoprogramma.

A tale numero di automezzi si dovrà sommare il numero delle macchine necessarie per la movimentazione del materiale atte alla realizzazione degli elettrodotti interrati, che viene stimato in numero pari a due per ogni giorno lavorativo e che si verificherà nel periodo intercorrente tra la 26ma settimana e la 43ma settimana. Di tali due automezzi, uno sarà adibito al trasporto del materiale necessario alla costruzione dell'elettrodotto interrato (cavidotti di protezione, cavi elettrici, pozzetti e materiali per giunti elettrici) e l'altro al trasporto del materiale scavato non più riutilizzabile e al trasporto della sabbia da apporre sul fondo dello scavo. Dei due automezzi, quello adibito al trasporto del materiale necessario alla costruzione dell'elettrodotto interrato sarà ubicato all'interno del cantiere mobile e percorrerà le strade pubbliche solo sporadicamente (il tempo necessario per l'approvvigionamento delle materie prime).

Da quanto sopra detto se ne deduce che tra la 26ma settimana e la 33ma settimana, il numero di autoveicoli che percorreranno le strade interessate dalle lavorazioni sarà pari a 8.

Per non creare interferenze particolari con la viabilità ordinaria e per evitare rischi di perturbazione degli equilibri esistenti, si stabilisce, come misura di mitigazione, che il periodo temporale per le suddette movimentazioni sarà tale da non coincidere con orari di punta e/o particolari e quindi sarà limitato alle fasce orarie 8,30 – 12,00 e 15,30 – 18,00.

È stato quindi calcolato il percorso effettuato dai mezzi per raggiungere le aree di cantiere all'interno dell'area buffer di 3 km di raggio, supponendo il caso peggiore in cui tutti i mezzi provengano dalla direzione SR352 e ritornino nella stessa direzione, coprendo in questo modo un percorso di circa 3,30 km all'andata ed altrettanti al ritorno, per un totale di 6,60 km.

Tale dato è stato moltiplicato per il numero di veicoli giornalieri pari a 8 ottenendo un totale di circa 52,80 km percorsi al giorno nell'arco delle 16 ore.

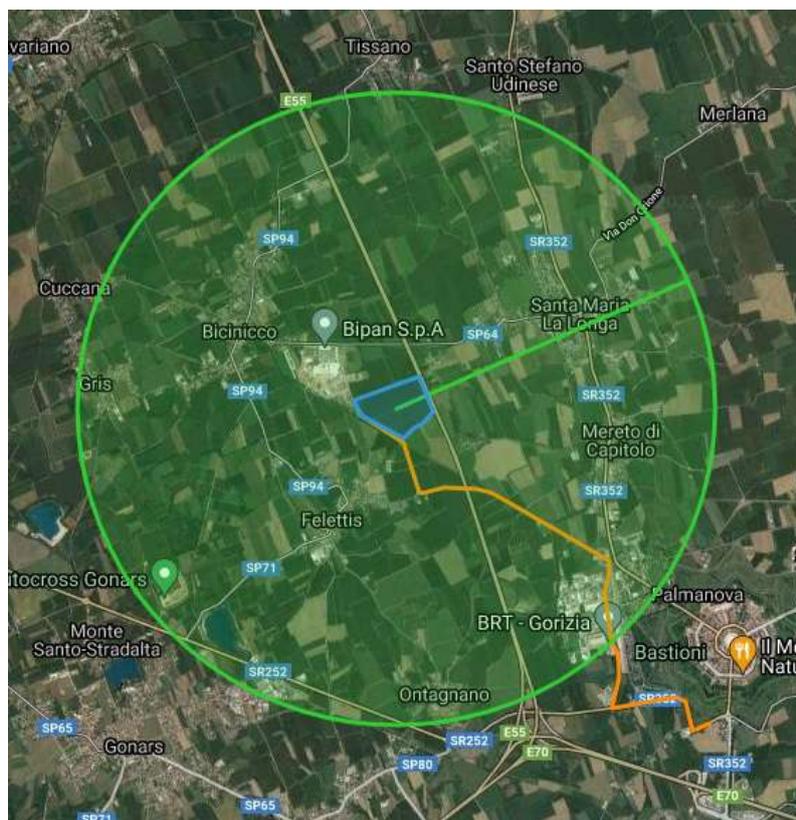


Figure 6-8. Percorsi (in giallo) effettuati dai mezzi nella fase di cantiere per la realizzazione del campo fotovoltaico e delle opere accessorie per la connessione elettrica, che comporta la maggiore interferenza in funzione dei mezzi e soprattutto del tempo impi

La fase successiva è quella d'individuare i recettori sensibili rispetto al traffico veicolare prodotto per le attività di cantiere.

Considerando che per la realizzazione delle due sezioni del campo agrivoltaico non sono presenti recettori sensibili in quanto trattasi di aree ubicate in zona periferica e non urbanizzata, per la realizzazione dell'elettrodotto interrato sono presenti recettori sensibili rispetto al traffico prodotto dalle attività di cantiere costituiti da piccole porzioni di abitazioni e da una zona industriale/artigianale (ubicata ad ovest di Palmanova e a ridosso di via Mazzini) presenti lungo il percorso viario da adibire a sede del suddetto elettrodotto interrato.

Nel seguito la rappresentazione, su base ortofoto, delle abitazioni presenti lungo il percorso individuato per la posa in opera dell'elettrodotto interrato.

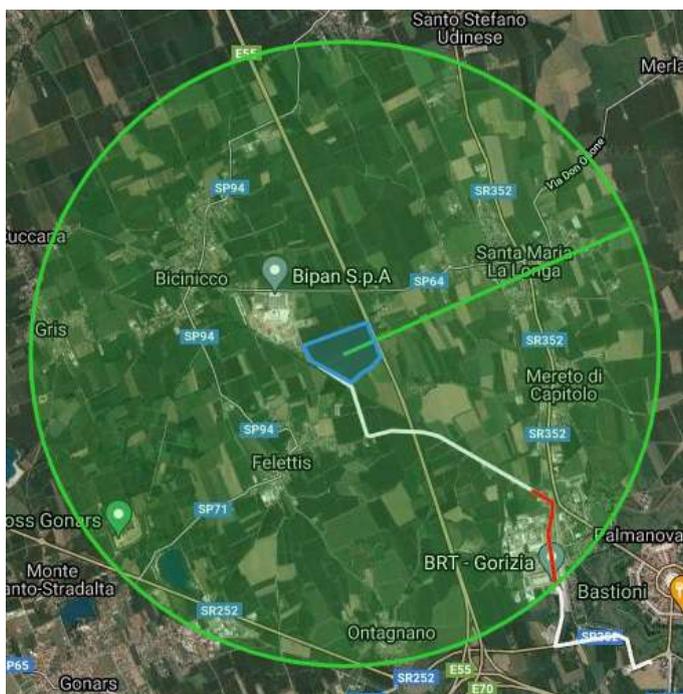


Figure 6-9. In rosso la rappresentazione delle porzioni di percorso in cui sono presente abitazioni

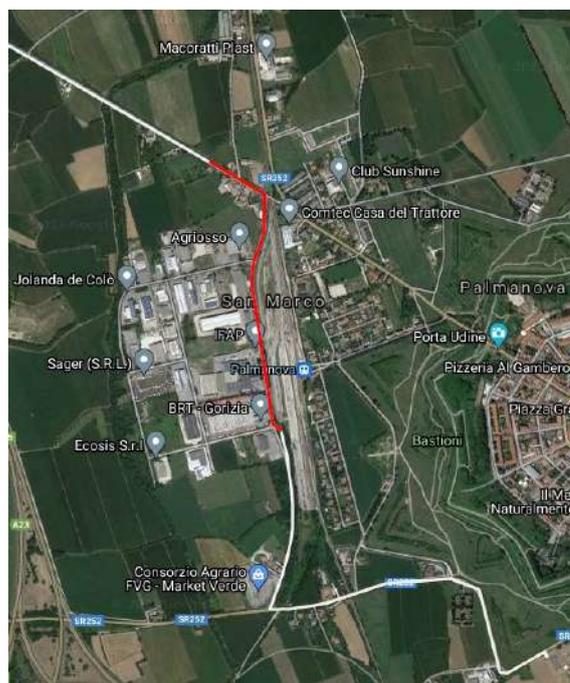


Figure 6-10. Ingrandimento del secondo tratto con attraversamento di Via Mazzini e porzione della SR352

Si premette che tutta la viabilità interessata è costituita da strade comunali ad eccezione di due tratti interessati dalla SR352.

Da una ricerca effettuata in loco e da informazioni ottenute dagli abitanti del luogo, si è potuto accertare che le strade interessate risultano arterie percorse da mezzi leggeri costituiti soprattutto dai residenti del luogo e da pochi mezzi pesanti e/o commerciali che raggiungono la piccola area industriale/artigianale presente a ridosso di via Mazzini e il centro abitato di Palmanova (UD); se ne desume che gli impatti derivanti dal traffico di cantiere risulta trascurabile.

Comunque le attività di cantiere dovranno minimizzare i disagi e le interferenze con la normale quotidianità dei residenti nell'area. In particolar modo, saranno sempre garantiti gli accessi pedonali e carrabili a tutti gli edifici abitati.

Pertanto, tra le misure di mitigazione per la realizzazione delle attività di cantiere si cercherà di occupare il minimo spazio carrabile possibile con il passaggio e lo stazionamento dei mezzi di cantiere. Nelle condizioni di larghezza limitata delle strade, ovvero per le strade cosiddette di "penetrazione urbana", le lavorazioni verranno eseguite longitudinalmente (mezzi in serie e non in parallelo) permettendo un ingombro minimo in affiancamento alla normale viabilità.

Considerando le larghezze delle strade oggetto degli interventi, le tipologie dei lavori, i diametri e la profondità degli elettrodotti da posare e la relativa larghezza di occupazione della sede stradale, sono state individuate tre modalità di intervento:

- senso unico alternato per strade a doppio senso di marcia (schema 1);
- restringimento delle corsie (schema 2).

Di seguito sono riportate schematicamente le modalità di chiusura parziale delle carreggiate, con indicazione della segnaletica verticale necessaria per il corretto segnalamento dei lavori e per la corretta separazione fra le aree viabili e le aree di cantiere. Come detto, sarà sempre garantito il passaggio dei pedoni a margine dei lavori, protetti da opportune recinzioni che verranno apposte al fine di delimitare le zone in cui si opererà dalle aree pedonali.

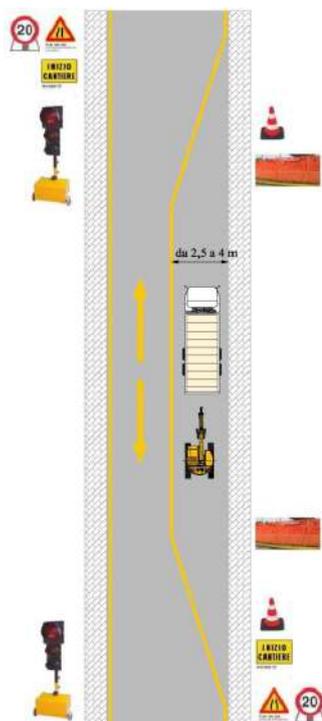


Figure 6-11. Schema 1

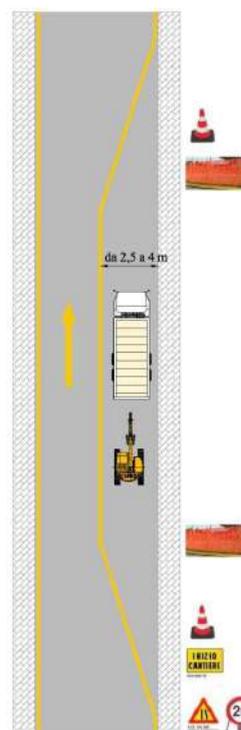


Figure 6-12. Schema 2

Al fine di garantire il passaggio dei pedoni ai lati del cantiere mobile, la separazione delle aree di cantiere sarà garantita con recinzioni in grigliato keller con rete di protezione, mentre per la definizione provvisoria delle corsie di marcia verranno utilizzati birilli e segnali rifrangenti oltre l'utilizzo, dove necessario, di semafori mobili.

Nel caso in cui i tempi necessari per la gestione del senso unico alternato siano particolarmente ridotti, la regolazione del traffico verrà svolta direttamente da due operatori (movieri) posti all'inizio ed alla fine del tratto di cantiere interessato dai lavori.

La massima velocità consentita nelle zone in prossimità del cantiere sarà pari a 20 km/h e tale prescrizione sarà segnalata prima dell'area di cantiere con specifica segnaletica.

Ogni attività di parzializzazione del flusso veicolare lungo le strade oggetto dei lavori, sarà comunque comunicata per approvazione con sufficiente anticipo all'Amministrazione comunale competente, all'ente gestore/proprietario della strada regionale e, nello specifico, alla polizia municipale.

L'iter organizzativo con cui verranno effettuate le lavorazioni (compreso tra le misure di mitigazione) è sintetizzato di seguito:

- suddivisione delle modalità di lavoro in funzione della tipologia stradale, dei sottoservizi presenti e del traffico circolante;
- nelle strade a carreggiata con sezione ridotta, principalmente le strade di penetrazione urbana, utilizzo di macchinari di piccole dimensioni in grado di effettuare le lavorazioni in spazi limitati ed allo stesso tempo evitare le interferenze con i veicoli circolanti. Al tempo stesso verranno ridotti al minimo gli accumuli temporanei sia di materiale di risulta che di materiale da utilizzare nelle viabilità più piccole;
- scelta della sequenza temporale dei cantieri, in modo tale da minimizzare gli effetti (evitando di realizzare due strade entrambe caratterizzate da flussi cospicui, o due viabilità limitrofe).
- completamento delle lavorazioni per tratti di lunghezza limitata per le strade strategiche ad unica carreggiata ed a doppio senso di marcia.

Tutte le operazioni di scavo/posa in opera/ripristino verranno eseguite nell'arco di una singola giornata di lavoro in modo che al termine di essa non rimangano cavi aperti e, quindi, al di fuori delle ore di lavoro la sede delle strade impegnate risulti perfettamente utilizzabile.

Pertanto, con tale tecnica lavorativa, al termine della giornata di lavoro, la strada sarà completamente sgombra di materiali e di mezzi, quindi perfettamente percorribile da pedoni e mezzi di trasporto (ovviamente sarà priva di finitura stradale che verrà realizzata successivamente).

Di conseguenza il disagio che verrà arrecato al transito pedonale sarà ridotto a valori accettabili e pertanto non sarà necessario prevedere attraversamenti pedonali delle sezioni di scavo.

Nel corso dei lavori di scavo si potranno verificare situazioni tali da creare interferenze con l'accesso alle aree pubbliche e private.

In tali circostanze verranno predisposte opportune passerelle di accesso con lastre di acciaio di idoneo spessore e adeguata larghezza in modo da consentire l'accessibilità anche per i diversamente abili, nonché verranno predisposte delle specifiche recinzioni di delimitazione delle aree di cantiere opportunamente sistemate. Ai margini delle passerelle saranno inoltre realizzati dei corrimani con funzione di parapetto per consentire una transitabilità in condizioni di sicurezza in presenza di scavi. Tutti i camminamenti di sezione ristretta che dovessero rendersi necessari a causa della riduzione temporanea della sede stradale avranno dimensioni tali da garantire un agevole passaggio anche di sedie a rotelle.

#### **6.2.1.1. a) emissioni in atmosfera da flusso veicolare dei mezzi di cantiere**

In questa fase, come calcolato precedentemente, si è ipotizzato un flusso medio di mezzi giornalieri, per lo scarico delle materie prime e per la costruzione delle opere nell'arco temporale di circa 250 gg. (per una media di circa 3 viaggi alla settimana) necessari alla realizzazione dei campi, del cavidotto interrato e della stazione di accumulo e trasformazione.

Di seguito, anche se sicuramente modeste, sono state stimate le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nelle attività cantieristiche in questione.

Per quanto concerne l'analisi dell'impatto sull'inquinamento atmosferico generato dalla presenza di flusso veicolare in fase di cantiere, bisogna evidenziare la differenza tra inquinanti a breve e a lungo raggio.

Tecnicamente sono definiti inquinanti a breve raggio quei composti ed elementi che, fuoriusciti dagli scappamenti dei motori, causano effetti limitati nello spazio e nel tempo; essi comprendono, principalmente l'ossido di carbonio, i composti del piombo, gli idrocarburi e le polveri. Gli inquinanti a lungo raggio sono invece quelli il cui effetto dannoso viene a realizzarsi grazie ad una diffusione atmosferica su larga scala ed una serie di complessi fenomeni chimico-fisici che ne alterano le caratteristiche iniziali; essi comprendono fra l'altro, l'anidride solforosa e l'anidride solforica, gli ossidi di azoto e i gas di effetto serra (in primis l'anidride carbonica).

Durante le fasi di cantierizzazione l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, in precedenza descritto, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame.

Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni:  $NO_x$ ,  $PM$ ,  $COVNM$  (composti organici volatili non metanici),  $CO$ ,  $SO_2$ .

Tali sostanze, seppur nocive, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. L'intervento perciò non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "aria" nelle aree di pertinenza dei cantieri.

L'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di realizzazione delle opere di progetto, non può considerarsi comunque rilevante per gli effetti ambientali indotti dato il numero limitato di veicoli/ora.

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo per la posa del cavidotto interrato, della realizzazione della stazione di accumulo e trasformazione e alle

attività di movimentazione e trasporto effettuate dalle macchine di cantiere per la realizzazione del campo FV.

*È bene però sottolineare che si tratta di un impatto temporaneo legato alla durata del cantiere e, quindi, facilmente reversibile.*

Nel caso di studio per il calcolo delle emissioni prodotte, si è utilizzata la “**banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia**” aggiornata al 2017, basata sulle stime effettuate ai fini della redazione dell’inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato annualmente da Ispra come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell’ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull’inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni.

La metodologia elaborata ed applicata alla stima delle emissioni degli inquinanti atmosferici è basata sull’EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 ed è coerente con le Guidelines IPCC 2006 relativamente ai gas serra.

Per il calcolo dei valori medi di emissione, è stato utilizzato il software COPERT ver. 5.4.36, il cui sviluppo è coordinato dall’Agenzia Europea dell’Ambiente, nell’ambito delle attività dello European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM).

Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali).

I fattori di emissione sono calcolati sia rispetto ai km percorsi che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all’aggregazione per settore e combustibile, elaborati sia a livello totale che distintamente per l’ambito urbano, extraurbano ed autostradale.

Nel caso in esame, per rappresentare la peggiore situazione possibile, la determinazione delle emissioni verrà fatta considerando un utilizzo di macchine costituito totalmente da mezzi commerciali pesanti (16-32 tonnellate), Diesel, Euro II e ciclo di guida extraurbano.

Quest’ultima ipotesi è sicuramente conservativa poiché ad oggi, sono attive direttive più severe (EURO IV – V – VI) in materia di limiti di emissioni di inquinanti per i veicoli circolanti nell’unione europea.

Sulla base dei dati disponibili da COPERT 5 non sono considerate le emissioni di SO<sub>x</sub>, poiché non previste nel database dei fattori emissivi. Infatti, alla luce delle attuali normative in merito alla presenza di zolfo nei combustibili per autotrazione, sono da considerarsi trascurabili (Direttiva 2016/802/UE).

Di conseguenza sono state simulate le concentrazioni di NO<sub>x</sub>, CO e particolato atmosferico oltre a NMVOC e PM<sub>2.5</sub>.

Nel caso in esame, essendo la procedura in atto di valutazione preliminare degli impatti come richiesto dalla norma, si è deciso di semplificare il calcolo e rappresentare la **peggiore situazione possibile determinabile dalle emissioni in atmosfera, ovvero considerare un parco macchine nella fase di cantiere costituito totalmente da mezzi commerciali pesanti (28-34 tonnellate)**, Diesel, Euro III e ciclo di guida extraurbano.

Quest’ultima ipotesi è sicuramente conservativa poiché ad oggi ed ancor di più nel momento di realizzazione dell’opera, sono e saranno attive direttive più severe (EURO IV – V – VI) in materia di limiti di emissioni di inquinanti per i veicoli circolanti nell’unione europea.

Tabella 6-1. Valore di emissione di inquinante per tipo di veicolo e ciclo di guida (estratto banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia al 2019 – SINAnet).

Inquinante	Fattore di emissione in g/km per veicolo (2019)			
	CO (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	NMVOG (g/km)	PM2.5 (g/km)
Mezzo commerciale pesante (16-32 T), Diesel, Euro III e ciclo di guida extraurbano	1,64	5,98	0,23	0,17

Per la stima del fattore di emissione di inquinante prodotto dai mezzi sul tratto di strada percorso dai mezzi nella fase di cantiere (anche in prossimità di recettori sensibili quali abitazioni) è necessario calcolare e applicare i fattori di emissione medi ponderati espressi in g/(km\*veic), che tengono conto del contributo dato dalla categoria di veicoli che sono stati presi in considerazione.

Tale contributo dipende da diversi fattori:

- il fattore di emissione specifico, in g/(km\*veic), relativo ad un determinato inquinante e per un certo ciclo di guida;
- la distanza percorsa da ciascun veicolo;
- il numero di veicoli che transitano sul tratto di strada considerato.

È stato quindi innanzitutto calcolato il percorso effettuato dai mezzi per raggiungere il cantiere che vede la realizzazione del parco fotovoltaico all'interno dell'area buffer di 3 km di raggio, supponendo il caso peggiore in cui tutti i mezzi provengano dalla direzione SS14 e ritornino nella stessa direzione, coprendo in questo modo un percorso di circa 9,22 km all'andata ed altrettanti al ritorno, per un totale di 18,44 km.

Tale dato è stato moltiplicato per il numero di veicoli giornalieri pari a 8 ottenendo un totale di circa 147,52 km percorsi al giorno nell'arco delle 16 ore.

Tabella 6-2. Stima volumi di traffico giornalieri.

STIMA VOLUMI DI TRAFFICO GIORNALIERI		
Numero mezzi giornalieri	Chilometri percorsi (andata e ritorno) per ciascun viaggio	Chilometri totali giornalieri
8	3,30*2 = 6,60 km	6,60*8 = 52,8 km

Successivamente, tale valore (numero di km percorsi al giorno) è stato moltiplicato per il valore di inquinante emesso riportato in Tabella 6-1 (estrapolato dalle tabelle della banca dati al 2017), restituendo i valori riportati in Tabella 6-3:

Tabella 6-3. Valori giornalieri di emissioni dei mezzi utilizzati nella fase di cantiere espresso in kg.

Mezzo commerciale pesante (28-34 tonnellate), Diesel, Euro III e ciclo di guida extraurbano	
	Inquinante prodotto (kg/giorno)
CO (kg)	$1,64 * 52,8 / 1000 = 0,087$
NOX (kg)	$5,98 * 52,8 / 1000 = 0,315$
NMVOG (kg)	$0,23 * 52,8 / 1000 = 0,012$
PM2.5 (kg)	$0,17 * 52,8 / 1000 = 0,089$

Considerando un ciclo di lavoro giornaliero di 8 ore, si ottiene una media di circa 1 mezzo l'ora che percorre circa 18,44 km l'ora:

Tabella 6-4. Stima volumi di traffico orari.

STIMA VOLUMI DI TRAFFICO ORARI		
Numero mezzi orari	Chilometri percorsi (andata e ritorno) per ciascun viaggio	Chilometri totali orari
$8/8 = 1$	$3,30 * 2 = 6,60$ km	$6,60 * 1 = 6,60$ km

Tale valore (numero di km percorsi per ora) è stato moltiplicato per il valore di inquinante emesso riportato in Tabella 6-1, restituendo i valori riportati di seguito:

Tabella 6-5. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.

Mezzo commerciale pesante (16-32 tonnellate), Diesel, Euro II e ciclo di guida extraurbano	
	Inquinante prodotto (g/ora)
CO (g)	$1,64 * 6,60 = 10,82$
NOX (g)	$5,98 * 6,60 = 39,47$
NMVOG (g)	$0,23 * 6,60 = 1,52$
PM2.5 (g)	$0,17 * 6,60 = 1,12$

La tabella precedente mostra come l'incidenza delle emissioni in aria prodotto durante il percorso eseguito dai mezzi di cantiere (6,60 Km) durante la fase di costruzione delle opere in questione, sia estremamente ridotta nonché di breve durata.

Inoltre, se si considera che i recettori sensibili individuati nella Figure 6-9 e Figure 6-10, sono interessati solo per circa il 20% dalla viabilità di cantiere (5.65 Km) si comprende come il rateo emissivo calcolato per tipologia di inquinante non potrà comportare una compromissione della qualità dell'aria.

Inoltre dal Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria (PRMQA) del Friuli Venezia Giulia fa rilevare valori del vento medi  $\geq 2$  m/s, condizione che favorisce un rapido rimescolamento dell'aria.

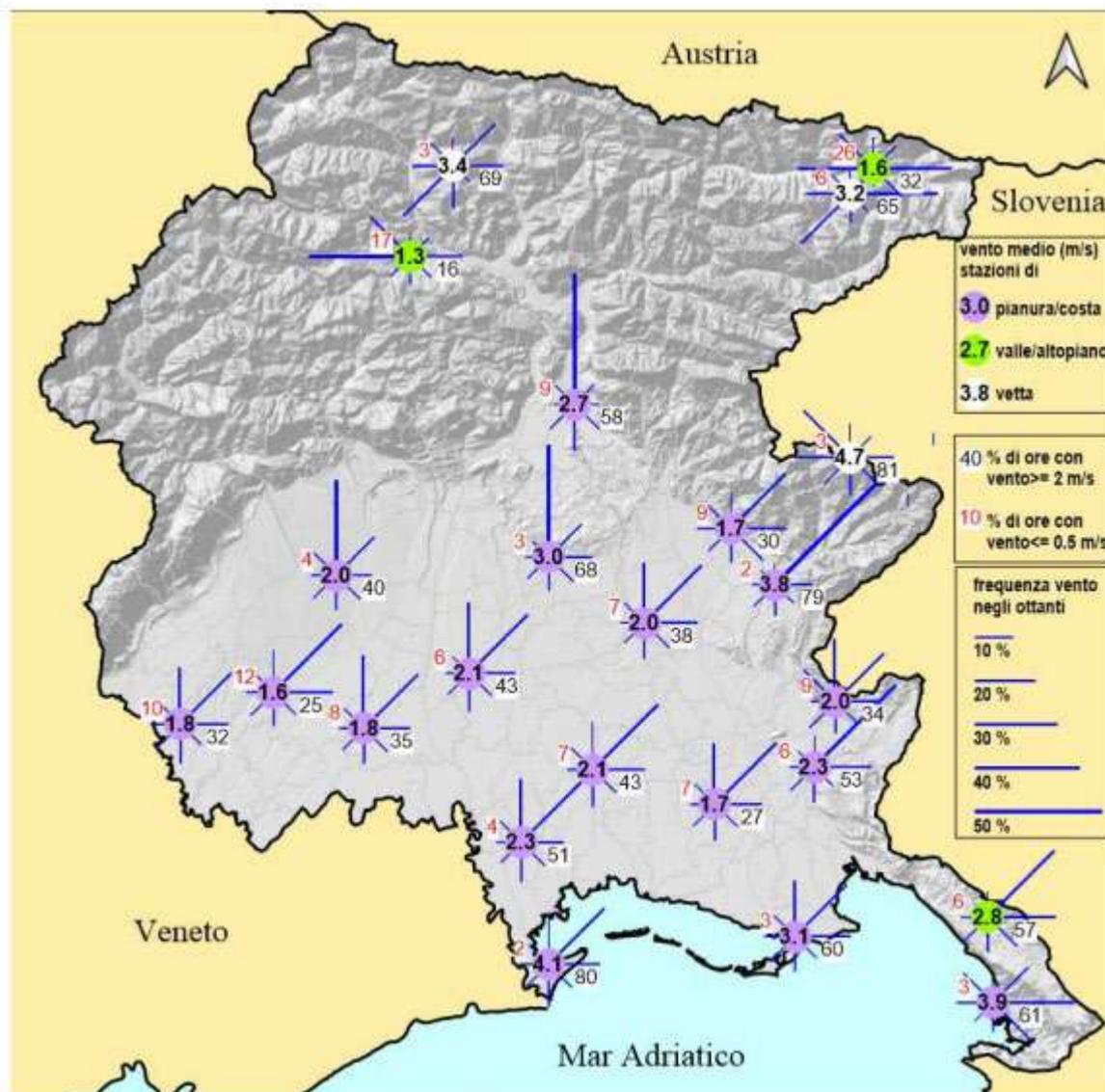


Figura 6-1. Scoping di VAS del PRQA – 2021, Rapporto preliminare (art. 13, comma 1, del D.Lgs. 152/2006)

### **b) Emissioni di polveri in fase di cantiere**

Gli impatti sull'aria connessi alla presenza degli interventi di cantierizzazione sono dovuti principalmente alle emissioni di polveri e sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di livellamento del terreno e passaggio dei mezzi (a cui sono legate le fasi di movimentazione dei materiali) causa del sollevamento di polvere (PM10).

Per calcolare le emissioni polverose nell'area di cantiere e la loro incidenza sugli ambienti limitrofi, si è fatto riferimento al modello previsionale basato sul metodo US E.P.A. (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) e alle "Linee Guida per la valutazione delle polveri provenienti dalle attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" prodotte dall'ARPA Toscana, analizzando il valore di PM10 emesso, considerando che comunque è previsto in fase di esecuzione dei lavori **un sistema di bagnatura delle aree di movimentazione mezzi e di lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita del cantiere.**

Ai fini della stima delle emissioni diffuse di polveri si fa riferimento nel seguito essenzialmente al

parametro Polveri, intese come polveri totali sospese (PTS), comprensive di tutte le frazioni granulometriche, ed al parametro PM10.

Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

- Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2);
- Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
- Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);
- Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9).

Queste operazioni sono state valutate e caratterizzate secondo i corrispondenti modelli USEPA o gli eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42, con opportune modifiche/specificazioni/semplificazioni in modo da poter essere applicati ai casi di interesse.

Alle attività in oggetto risultano applicabili esclusivamente le operazioni di:

- scotico e sbancamento del materiale superficiale;
- transito di mezzi su strade non asfaltate;

Di seguito si riporta la descrizione delle modalità di valutazione delle emissioni correlate.

Al fine di permettere una quantificazione delle emissioni in atmosfera, sono state considerate tutte le sorgenti di polvere individuate dalle Linee Guida di valutazione delle emissioni di polveri redatte da ARPA Toscana.

Per poter effettuare la valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi impiegati (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc...).

Mentre alcune di queste informazioni sono state desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è risultato necessario fare alcune assunzioni, la cui scelta è stata fatta in ottica cautelativa.

Le informazioni utilizzate per la stima delle emissioni sono le seguenti:

- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- **Attività di scotico e sbancamento non è stata valutata poiché le operazioni prevedono solo il rimaneggiamento del terreno per livellarne la superficie;**
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere;

#### Transito dei Mezzi su strade non asfaltate

Per quanto attiene i mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc...) in transito sulle piste interne dell'area di cantiere, l'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste è indotta dalle ruote dei mezzi; le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito. Si assume che le piste interne non presentano tratti asfaltati e che al di fuori del sito, data la completa asfaltatura delle strade, il fattore di emissione relativo al contributo delle strade sia da considerarsi nullo.

La stima del quantitativo di particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate, viene effettuata con la formula del rateo emissivo:

$$EF_i(kg/km) = k_i \cdot (s/12)^a \cdot (W/3)^b$$

dove:

**i:** particolato;

**EF:** fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-km viaggiato;

**k, a, b:** costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 0,423, 0,9 e 0,45 per il PM10;

**s:** contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 8,3%;

**W:** peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 21 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 16 tonnellate).

Il fattore di emissione così calcolato ha permesso di ottenere un quantitativo di PM10 pari a 0,729 kg/km\*veicolo. Considerando in via conservativa un transito massimo di 1 camion/h e che ciascun camion percorra tra andata e ritorno, pari a 5.200,00 m di pista non asfaltata per un'emissione complessiva di 3,79 g/h.

Area di emissione polveri diffuse	metri percorsi dai mezzi su strada non asfaltata	Valori emissivi PM10
Campo FV	5.200,00	3,79 g/h

Area di emissione polveri diffuse	PM10 (g/h)	Distanza minima dai recettori sensibili
Campo FV	3,79	120 metri

Per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto interrato, poiché i mezzi necessari per le operazioni di scavo controllato e chiusura dello stesso, sono di piccole dimensioni e in misura inferiore a 1 mezzo/ora poiché l'esecuzione dell'attività avviene con tempi lenti (circa 50 m/h), non si ritiene utile calcolare il rateo emissivo delle polveri diffuse perché è presumibile che sarà sempre minore del limite minimo consentito.

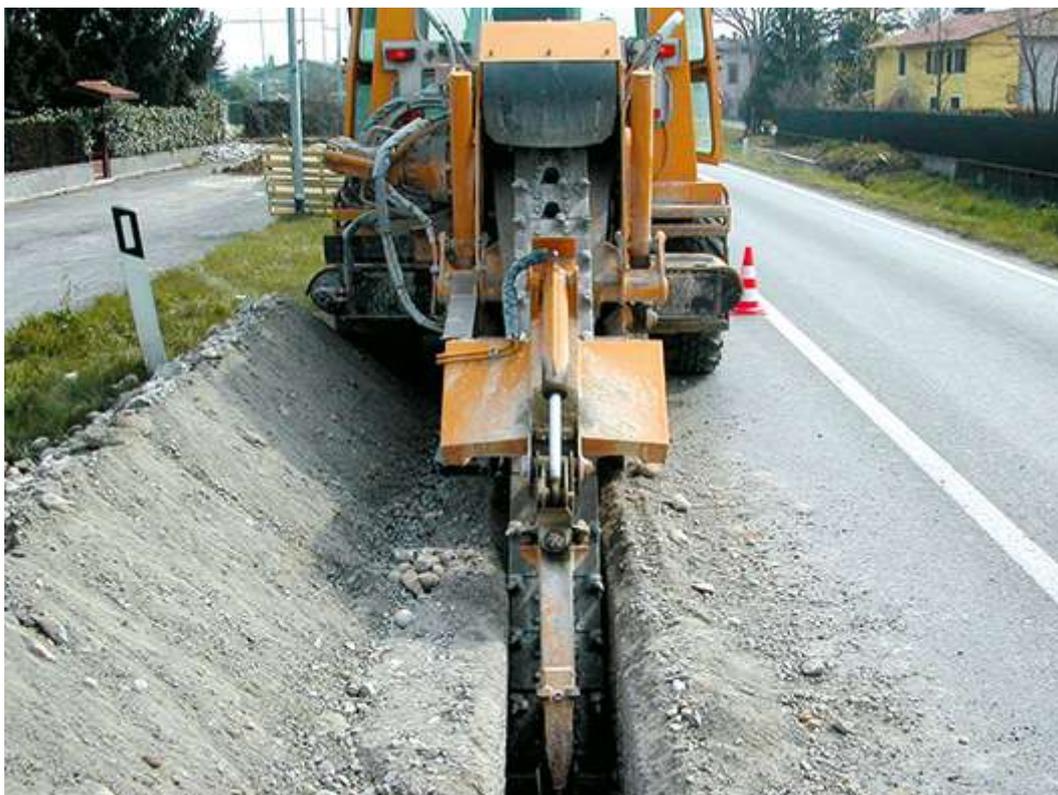


Figura 6-2. Esempio di mezzo di piccole dimensioni per la realizzazione dello scavo per la posa del cavidotto.

L'andamento del valore di emissione totale oraria riportato è stato confrontato con la tabella 15 riportata nel Capitolo 2 delle Linee Guida utilizzate nell'analisi, di seguito riproposta.

Tabella 6-6. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<76	Nessuna azione
	76 + 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 + 100	<160	Nessuna azione
	160 + 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 + 150	<331	Nessuna azione
	331 + 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 + 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

In tabella vengono messe in relazione la distanza del recettore dalla sorgente di emissione e un intervallo di valori di soglia di emissione oraria di PM10, dando indicazione circa la compatibilità della situazione con o senza la necessità di eseguire ulteriori indagini di monitoraggio o

valutazione modellistica, o decretandone la non compatibilità.

Dal confronto con i dati in tabella emerge una compatibilità completa delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere nell'area del campo fotovoltaico senza nessuna azione richiesta e per recettori posti a qualsiasi distanza dalla stessa. Si può dunque concludere che le emissioni orarie ottenute, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

Gli impatti del cantiere saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione (trasporto con mezzi telonati, cannoni nebulizzatori anti-polveri, barriere provvisorie, ecc.).

Giudizio di significatività dell'impatto negativo:	
CLIMA E MICROCLIMA:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
CLIMA E MICROCLIMA:	

### Fase di esercizio

La presenza di un impianto fotovoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi.

La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità.

L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi ininfluenza poiché, fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al terreno in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata di circa 2 metri.

Il campo fotovoltaico è posizionato trasversalmente alla direzione prevalente dei venti, ciò permette la più efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello e il terreno, il quale pertanto risentirà in maniera trascurabile degli effetti della temperatura.

Se ne esclude pertanto la significatività in quanto la dissipazione del gradiente termico, dovuta anche alla morfologia del territorio e alla posizione dell'area in oggetto, ne annulla gli effetti già a brevi distanze.

Inoltre, un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Le due sezioni del campo agrivoltaico producono, ciascuno, 11137 MWh/anno e si avrà, nel seguito, una tabella dimostrativa del relativo risparmio di combustibile.

Tabella 6-7. Risparmio di combustibile  
Campo agrivoltaico "Bicinico – Santa Maria la Longa 1" - Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	2.082,62
TEP risparmiate in 20 anni	41.652,38

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Campo agrivoltaico "Bicinico – Santa Maria la Longa 2" - Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	2.082,62
TEP risparmiate in 20 anni	41.652,38

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Tale risparmio energetico incide sulla riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Tabella 6-8. Emissioni evitate in atmosfera

Sezione del campo agrivoltaico "Bicinico – Santa Maria la Longa 1" - Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	5.278.938	4.154,10	4.755,50	155.92
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	105.578.760	83.082,02	95.110	3.118,36

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Sezione del campo agrivoltaico "Bicinico – Santa Maria la Longa 1" - Emissioni evitate in atmosfera

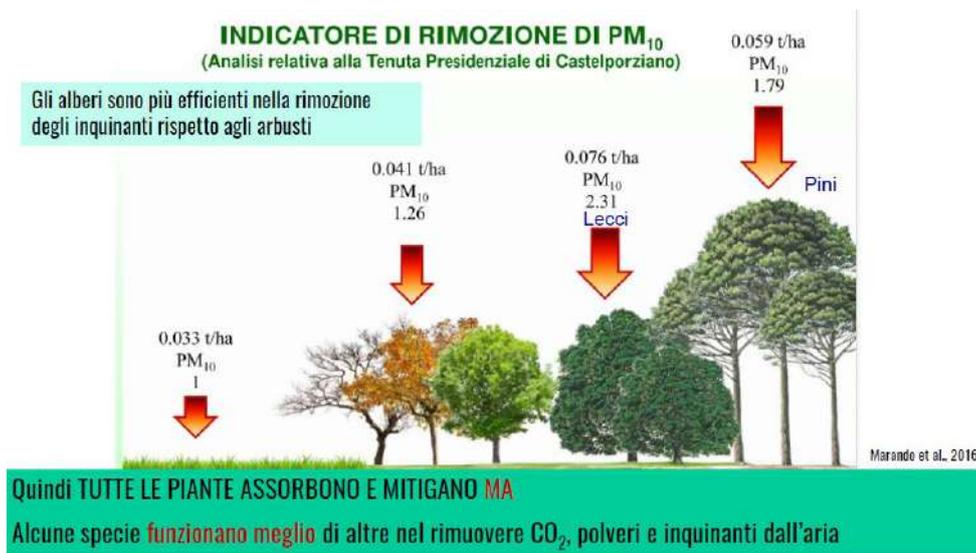
Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	5.278.938	4.154,10	4.755,50	155.92
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	105.578.760	83.082,02	95.110	3.118,36

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Oltre le considerazioni su menzionate sulle emissioni evitate grazie all'impianto FV, l'impianto di Bicinicco e S. Maria la Longa è stato integrato con una fascia verde perimetrale di siepi e alberi con funzione di mascheramento e produzione mellifera per l'impianto apiaro.

Tra le opzioni possibili della specie da impiantare, tra quelle previste dall'art. 5 delle NTA del PRG di Bicinicco, è stata scelta quella con maggiori funzioni per il sito in termini di capacità mellifere e capacità di catturare CO<sub>2</sub>.

Infatti è noto che gli alberi, come tutti i vegetali, contribuiscono a ridurre i livelli atmosferici di CO<sub>2</sub> sequestrando il carbonio attraverso le aperture stomatiche durante il processo della fotosintesi per la produzione di carboidrati necessari allo sviluppo dei tessuti. Con un meccanismo simile, le piante possono assorbire anche altri gas presenti nell'aria come gli inquinanti gassosi quali ad esempio gli ossidi di azoto, l'anidride solforosa, benzene e toluene, principalmente prodotti da attività antropogeniche (traffico autoveicolare, attività industriali, riscaldamento etc). Inoltre le piante possono rimuovere dall'atmosfera anche il particolato (PM10, PM2,5, PM1) sia direttamente, attraverso l'assorbimento tramite gli stomi o la superficie fogliare, sia indirettamente, agendo come semplice barriera fisica e trattenendo il particolato sulla superficie fogliare ricca di cere e tricomi. Questo effetto è maggiormente evidente nelle masse arboree di tipo forestale che nella vegetazione a sviluppo più contenuto come gli arbusti. Le conifere, dotate di una superficie fogliare maggiore e di una struttura più complessa, sono più efficaci nella cattura delle polveri rispetto alle latifoglie a foglia caduca. Inoltre, le piante sempreverdi sono efficaci anche d'inverno quando le concentrazioni di particolato sono più alte. D'altro canto però, i composti inquinanti si accumulano nelle foglie che non vengono perdute in autunno, provocando danni all'apparato fogliare. La vegetazione emette anche composti organici volatili (VOC), tra i quali gli isoprenoidi (isoprene e monoterpeni) svolgono un ruolo importante nella chimica della troposfera. Essi reagiscono con gli inquinanti antropogenici, come gli ossi di azoto (NO<sub>x</sub>), in una complessa serie di reazioni fotochimiche che portano alla produzione o riduzione di ozono e di altri composti secondari. Poiché i livelli di emissioni di isoprenoidi delle piante sono molto variabili a seconda della specie, la selezione di alberi con bassi livelli di emissioni può rappresentare un fattore critico per piani di piantagione di larga scala in aree urbane inquinate. Tuttavia i profili e livelli di emissioni di molte specie rilevanti non sono stati tutt'ora indagati.



Di seguito si riporta una modello calcolato per la specie “*Tilia cordata*”, scelta per l’impianto perimetrale il campo FV, utilizzando il tool sviluppato nell’ambito del progetto GAIA-forestazione urbana che nasce come proseguimento del progetto europeo GAIA - Green Area Inner City Agreement, sviluppato dal Comune di Bologna grazie al contributo del programma LIFE + della Commissione europea.

**Tilia cordata Mill.** *Vivam*

Tiglio selvatico

**Famiglia** Tiliaceae  
**Foglie** alternate glauche sulla pagina inferiore, ovate-cordate, asimmetriche  
**Classe di grandezza** I  
**Rapidità di sviluppo** media  
**Provenienza** Autoctona  
**Floritura** aprile-maggio  
**Esposizione** ☀️☀️☀️  
**Esigenze di temperatura** 🌡️ Medie  
**Esigenze idriche** 💧  
**allergenicità** 🚫  
**Specie mellifera** 🐝

**Buona capacità di mitigazione in ambiente urbano e suburbano**  
\* Possibile allergenicità

20 piante di tiglio assorbono l'equivalente della CO<sub>2</sub> emessa da un'auto di media cilindrata che percorre 10.000 km/anno  
 2 piante assorbono l'equivalente dell'emissione di particolato della stessa auto

**Una pianta di 30 cm di diametro di tiglio..**  
 Sequestra annualmente 68 kg di CO<sub>2</sub> ed ha accumulato 588 kg di CO<sub>2</sub>  
 Rilascia 38 kg di ossigeno all'anno  
 Assorbe annualmente:  
 • 6 g di PM<sub>2.5</sub>  
 • 83 g NO<sub>2</sub>  
 • 13 g SO<sub>2</sub>  
 • 347 g O<sub>3</sub>  
 Emette COV in quantità molto limitate  
 Contribuisce alla riduzione del ruscellamento superficiale di 0,2 m<sup>3</sup> all'anno

Foto IBE-CNR

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia  
Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari

Figure 6-13. banca dati progetto VIVAM (Fonte: <https://www.vivam.it>). Per queste schede i dati sono stati stimati utilizzando la versione del modello iTree Eco v6.0.21

Il modello si riferisce a 550 piante con un diametro del tronco all'impianto di 50 mm incentrato sul raggiungimento di un diametro di 300 mm.

- Totale della CO<sub>2</sub> cumulata fino al momento dell'impianto (diametro delle piante di 50 mm): 2.46 (t).
- Totale della CO<sub>2</sub> cumulata da parte delle piante fino al raggiungimento del diametro di 300 mm: 169.44 (t).

**Totale della CO<sub>2</sub> cumulata dal momento dell'impianto fino al raggiungimento del diametro di 300 mm: 166.98 (t).**



Figure 6-14. CO<sub>2</sub> sequestrata delle piante al momento dell'impianto (diametro del tronco di 50 mm): 2362.34 (kg/anno).  
CO<sub>2</sub> sequestrata dalle piante al raggiungimento del diametro di 300 mm: 23878.88 (kg/anno).

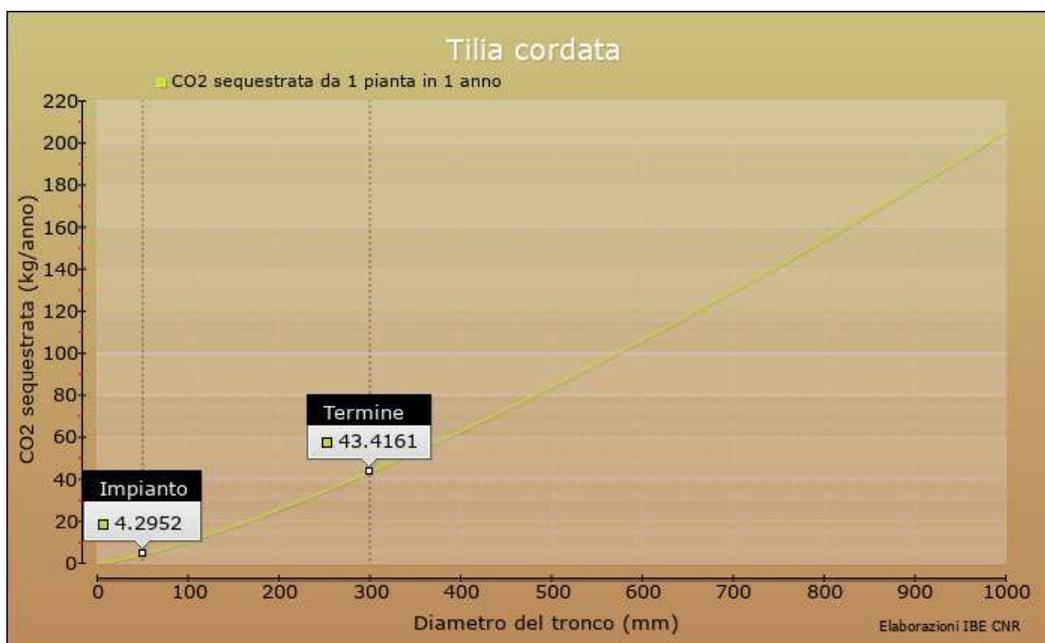


Figure 6-15. Inquinanti rimossi dalle piante al momento dell'impianto (diametro del tronco di 50 mm): 0.00 (kg/anno). Inquinanti rimossi dalle piante al raggiungimento del diametro di 300 mm: 234.03 (kg/anno).

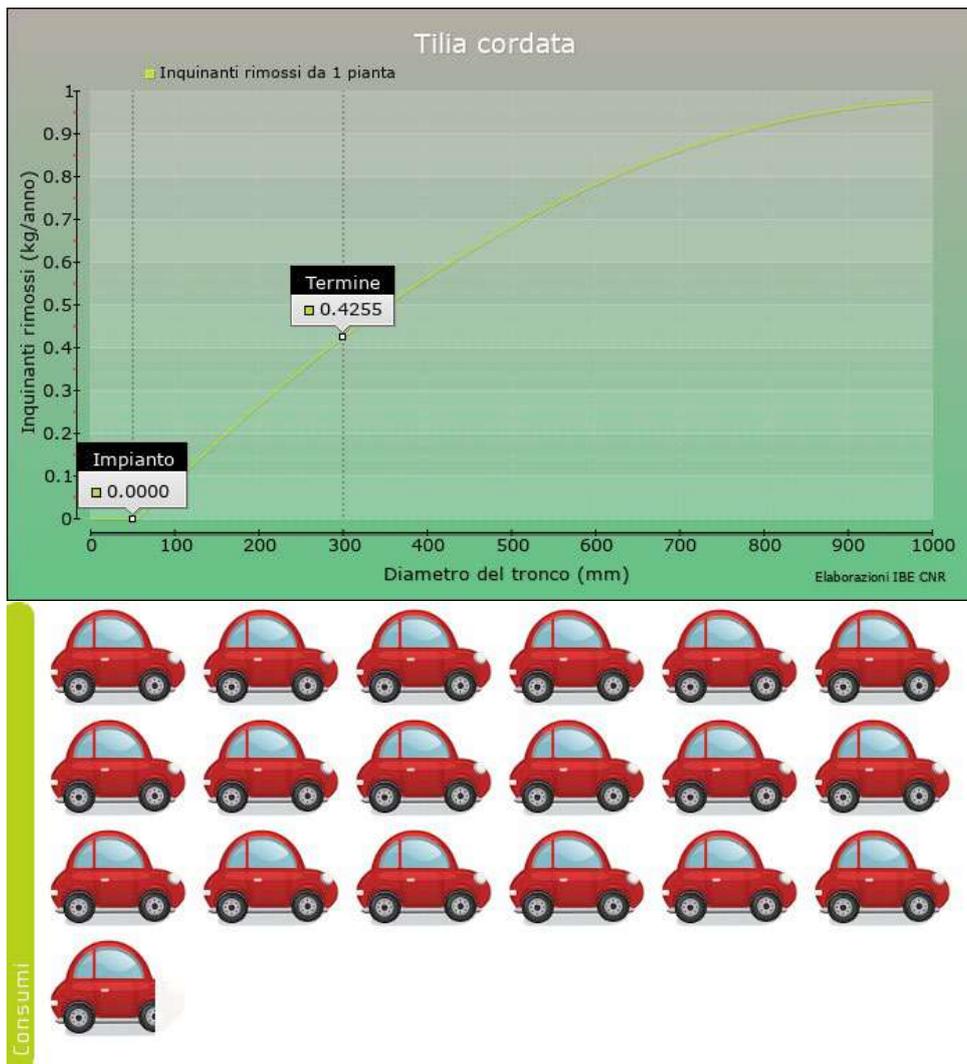


Figure 6-16. Nella figura sono riportate le automobili di piccola cilindrata che percorrono mediamente 12000 km/anno che producono la CO2 sequestrata da 550 piante di Tilia cordata con diametro del troco pari a 300 mm (23878.88 kg/anno di CO2).

Giudizio di significatività dell'impatto negativo:	
CLIMA E MICORCLIMA:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
CLIMA E MICORCLIMA:	

Fase di ripristino

Durante la fase di dismissione, che poi coincide con quella di ripristino ambientale non vi sono azioni che possano determinare impatti significativi negativi sulla matrice ambientale del clima.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo:	
CLIMA E MICORCLIMA:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
CLIMA E MICORCLIMA:	

**6.3. Componente ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)**

L'area in cui verrà realizzato il campo fotovoltaico è situata a cavallo dei bacini del Cormor e del Torre-Isonzo. Entrambi i corsi d'acqua ad alcuni chilometro di distanza, il primo a ovest ed il

secondo ad est. Secondo le informazioni bibliografiche raccolte, sul sito è presente una falda freatica la cui soggiacenza minima è di circa 8 metri, con deflusso delle acque verso sud, sia in fase di magra che di massimo impinguamento.

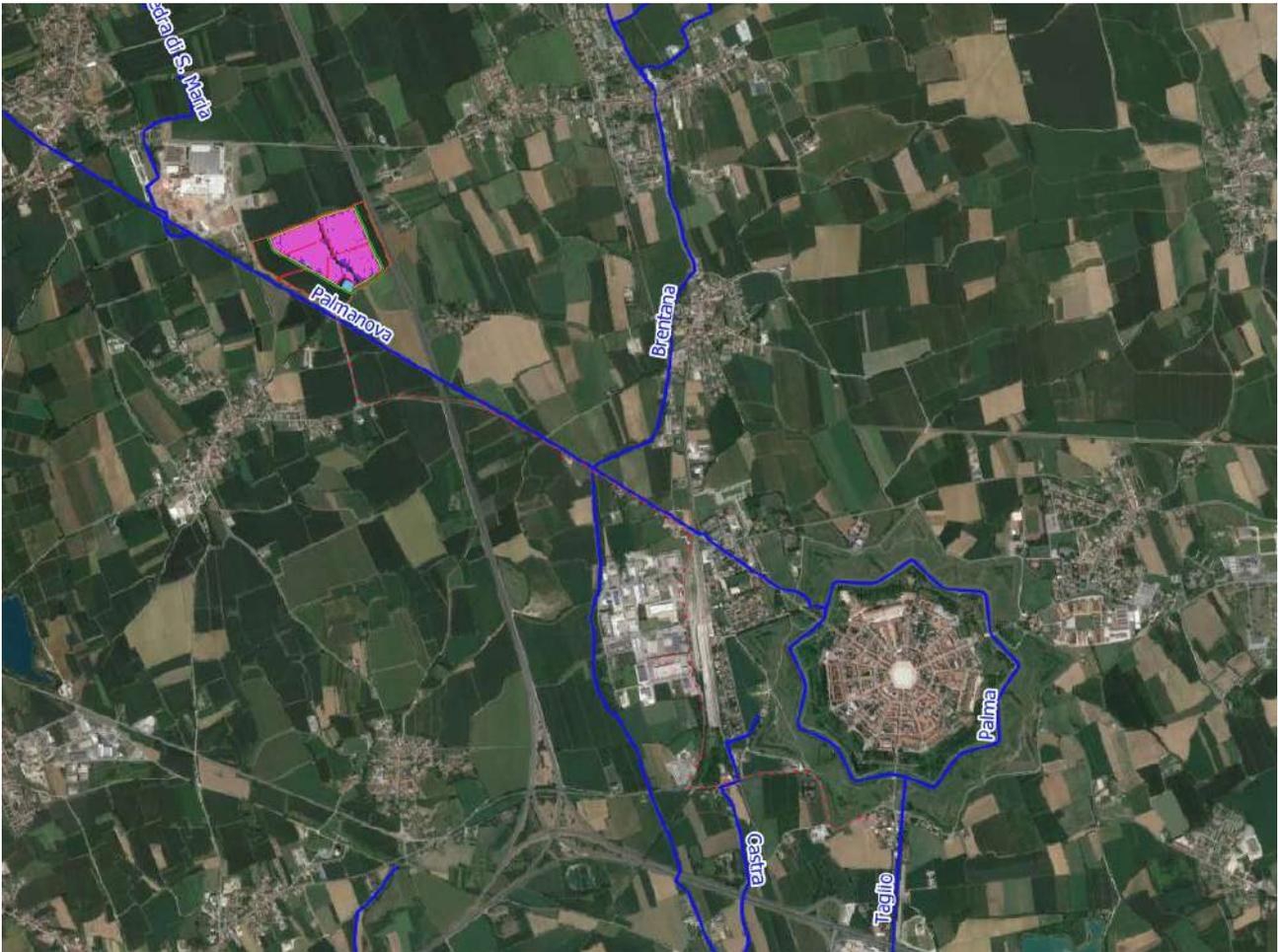


Figure 6-17. Rete idrografica nell'area di progetto caratterizzata dalla Rognia di Palma.

L'unica risorsa idrica superficiale presente nei pressi dell'intervento è la Rognia di Palma che si inquadra nel sistema delle rogge del Friuli costituito dalla roggia di Codroipo e dal sistema Roiale.

Le rogge di Udine e Palma, dopo il tratto comune Zompitta - Cortale, si diramano percorrendo verso Sud i territori dei Comuni di Reana del Roiale, Tavagnacco, Udine, Campofornido, Pozzuolo del Friuli, Mortegliano, Pavia di Udine, **Bicinicco, S. Maria La Longa, Palmanova**.

La roggia di Udine scarica l'acqua fluente nel Torrente Cormor in località Mortegliano, mentre la roggia di Palma, scarica l'acqua nel fossato circostante le mura della città di Palmanova. Il sistema roiale è l'adduzione consortile che più si diversifica nell'utilizzo dell'acqua, in quanto essa viene utilizzata sia per scopi irrigui che industriali domestici e paesaggistici.



Figure 6-18. Vista della Roggia nei pressi dell'impianto fotovoltaico.

Dall'analisi della cartografia disponibile tramite WFS sul geoportale del Ministero dell'Ambiente ([http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms\\_ogc/wfs/Alluvioni\\_Estensione.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/wfs/Alluvioni_Estensione.map)), non emergono rischi di esondabilità elevati e medi per le aree di impianto.

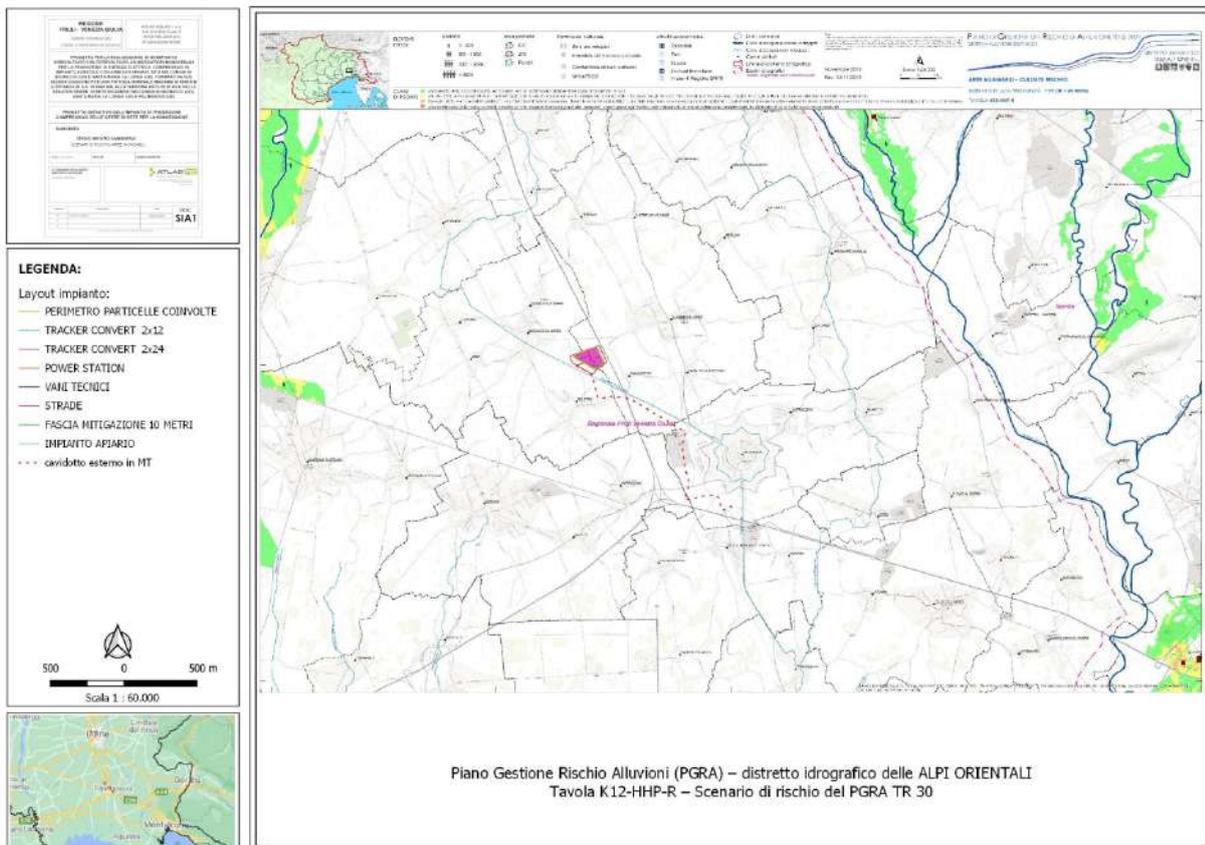


Figure 6-19. Rischio esondazione PGRA, 2021 – Fonte Ministero Transizione Ecologica

In base a quanto emerge dalla “Relazione idrogeologica”, la situazione litologica rilevata è piuttosto omogenea. Gli scavi hanno individuato la presenza di una coltre vegetale potente in media 60-70 centimetri, cui sottostà uno strato di transizione costituito da ghiaia e limo fino alla profondità massima di 1.20 metri. Oltre tale quota prevalgono le ghiaie sabbiose limose con sparsi ciottoli.

Dalle tomografie elettriche è emerso che fino alla profondità di oltre 7 metri dal piano campagna la coltre alluvionale è omogenea.

L'infiltrazione delle acque è agevolata dall'elevata permeabilità della coltre alluvionale quaternaria, la quale è stata generata dal trasporto ad opera dei corsi d'acqua i quali procedendo verso il mare perdono via via energia, depositando quindi il trasporto solido in maniera affinata, da monte verso valle. Per quanto concerne la permeabilità dei terreni presso il campo fotovoltaico, secondo le granulometrie riscontrate durante gli scavi, si ritiene che essi abbiano permeabilità discreta, dell'ordine di 10-5 m/s.

Pertanto, durante le attività di preparazione del terreno che riguarderanno solo la coltre superficiale per l'infissione dei pali di sostegno delle stringhe fotovoltaiche, in base alle conoscenze attuali, l'intercettazione della falda è scongiurata infiggendo i pali fino a profondità minore di quelli della falda freatica ovvero circa 8 metri. Nella fase esecutiva comunque saranno eseguiti ulteriori campionamenti per valutare la compatibilità delle strutture con tali terreni e saranno definite nel dettaglio gli accorgimenti tecnici da attuare per la messa in opera, al fine di non interferire con la falda superficiale.

### **6.3.1. Impatti previsti per la componente idrica nella fase di cantiere, esercizio, ripristino**

#### Fase di cantiere

Durante questa fase vi può essere un potenziale rischio solo sulle acque sotterranee in occasione di eventi accidentali nelle aree di cantiere (dispersione di oli dei mezzi, incauta gestione delle aree di deposito rifiuti pericolosi, ecc. ) che comportino l'infiltrazione delle acque meteoriche contaminate fino alla falda freatica. Una corretta gestione del cantiere eviterà tale rischio.

La fase di cantiere non potrà interferire con la rete idrica superficiale principale anche in occasione di eventi estremi, salvaguardando così la qualità della risorsa idrica.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	IMPATTO MOLTO BASSO (MB)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	BREVE TERMINE (BT)

#### Fase di esercizio

La fase di esercizio non interferirà con il regime idraulico dell'area, e non si altereranno gli equilibri idrogeologici dell'area poiché non vi sarà impermeabilizzazione di superfici e produzione di contaminati.

Inoltre l'utilizzazione agronomica delle aree perimetrali al campo fotovoltaico e internamente ad esso, terranno conto di quanto stabilito con DGR 25 settembre 2008, n. 1920, in cui sono state identificate le zone vulnerabili da nitrati (ZVN) di origine agricola in Friuli Venezia Giulia. I comuni del FVG rientrano nella ZVN o in zone ordinarie (ZO) in funzione della vulnerabilità da nitrati del territorio come indicato all'allegato B del regolamento di cui al DPR n. 03/2013, alla tabella 4.



Figure 6-20. I comuni di Bicinicco e S. Maria la Longa rientrano nella ZVN n. 2.

In base alla normativa vigente, tra fine ottobre e fine febbraio sono emessi bollettini per la gestione del divieto autunno-invernale dell'impiego di fertilizzanti azotati nelle Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN). Il Friuli Venezia Giulia è suddiviso in aree meteo (A, B, C, D, E, F) con peculiari condizioni pedoclimatiche. In relazione all'andamento meteo, bollettini sono emessi per le aree meteo entro cui ricadono Comuni in ZVN: aree A, B, C, D.

Per l'area di progetto si terrà conto di quanto indicato nella zona meteorologica D, in prosieguo d'applicazione del Servizio agrometeo di cui all'art.12 della L.R. 6/2019, sulla base di quanto previsto nel DM 25.02.2016 e nelle more dell'aggiornamento del DPRReg 03/2013, con cui sono definiti in maniera vincolante i giorni dei mesi di novembre e febbraio nei quali, nelle Zone Vulnerabili da Nitrati, sono vietate o permesse nel rispetto di tutti gli altri divieti di cui agli artt. 10, 18, 19 e 22 del Regolamento Fertilizzanti Azotati (RFA) emanato con DPRReg 03/2013 le applicazioni di fertilizzanti azotati di cui all'art.23, c.1 del RFA ovvero:

- a) letami e assimilati (tra cui il digestato separato palabile), ad esclusione delle deiezioni degli avicunicoli essiccate con



- processo rapido a tenori di sostanza secca superiori al 65%;
- b) concimi azotati e ammendanti di cui al D.Lgs. 75/2010;
  - c) liquami e assimilati (tra cui i digestati non palabili) e acque reflue in terreni destinati a prati, cereali autunno-vernini, colture ortive e legnose agrarie con inerbimento permanente.

Si ribadisce in particolare che non saranno utilizzati i sopra menzionati fertilizzanti sui terreni gelati, innevati, sui terreni saturi d'acqua e nei giorni di pioggia e successivi ad eventi piovosi di cui all'art.18, c.1, lettere g e j), all'art.19, c.1 lettere f) e n) e all'art.10, c.1, lett.c) del RFA.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	

#### Fase di ripristino

La fase di ripristino, che consiste nello smantellamento delle strutture e delle opere annesse, comporta impatti minori della fase di cantiere.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	

## 6.4. Componente paesaggio

Lo studio degli impatti visivi sul paesaggio si pone l'obiettivo di analizzare i caratteri qualitativi, gli aspetti prevalentemente grafico – percettivi e l'inserimento del progetto nell'ambito territoriale di riferimento. È possibile definire uno schema di massima per l'analisi di impatto visivo del paesaggio in assenza dell'intervento, condotta con l'ausilio di elaborazioni grafiche e fotografiche. L'analisi d'impatto visivo è particolarmente utile al fine di verificarne in dettaglio gli impatti visivi che gli oggetti progettati conducono sul paesaggio. Le componenti visivo percettive utili ad una valutazione dell'effetto cumulativo sono: i fondali paesaggistici, le matrici del paesaggio, i punti panoramici, i fulcri visivi naturali e antropici, le strade panoramiche, le strade di interesse paesaggistico. La rete infrastrutturale rappresenta la dimensione spazio temporale in cui si costruisce l'immagine di un territorio, mentre i fondali paesaggistici rappresentano elementi persistenti nella percezione del territorio. Per fulcri visivi naturali e antropici si intendono dei punti che nella percezione di un paesaggio assumono particolare rilevanza come filari, gruppi di alberi o alberature storiche, il campanile di una chiesa, un castello, una torre ecc. I fulcri visivi costituiscono nell'analisi della struttura visivo percettiva di un paesaggio sia punti di osservazione che luoghi la cui percezione va tutelata. Nella progettazione in oggetto sono assecondate le geometrie consuete del territorio; dagli itinerari visuali e dai punti di osservazione prescelti, sono sempre salvaguardati i fondali paesaggistici ed i fulcri visivi naturali e antropici. La centrale fotovoltaica, con un'altezza massima fuori terra di circa 2,50 metri, appare come elemento inferiore, non dominante, sulla forma del paesaggio e quindi risulta accettabile da un punto di vista percettivo. L'impianto si relaziona alle forme del paesaggio senza mai divenire elemento predominante che genera disturbo visivo.

### 6.4.1. Area vasta di impatto cumulativo

Nel merito, la valutazione della compatibilità paesaggistica è stata condotta considerando gli impatti cumulativi visivi attraverso l'esame:

- Delle interferenze visive e dell'alterazione del valore paesaggistico dai punti di osservazione verso l'impianto tenendo conto anche degli altri impianti realizzati nella Zona di Visibilità Teorica (ZTV).
- Dell'effetto ingombro dovuto alla localizzazione dell'impianto nel cono visuale da strade panoramiche, punti panoramici e assi storici verso i beni tutelati.

Le fasi della valutazione si sono articolate attraverso la seguente documentazione tecnica:

#### 1) Definizione di una Zona di Visibilità Teorica (ZTV)

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica (ZTV), definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. L'estensione della ZTV dovrà essere tale da includere tutti i punti e le aree in cui risulti un impatto visivo significativo; tuttavia poiché tale significatività non può essere definita a priori si assumeranno inizialmente distanze convenzionali. Nel nostro caso è stata assunta come ZTV un'area definita da un raggio di 3,0 Km, oltre il quale si presume che l'impianto considerando il basso profilo non sia più visibile.

### 6.4.2. Mappa intervisibilità teorica

Com'è noto, l'analisi di intervisibilità teorica è un metodo utilizzato per la verifica ex ante delle conseguenze visive di una trasformazione che interviene sulla superficie del suolo. Attraverso tale analisi è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le forme del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno. In termini più tecnici, l'analisi calcola le "linee di vista" (lines of sight) che si dipartono dal punto considerato e che raggiungono il suolo circostante, interrompendosi, appunto, in corrispondenza delle asperità del terreno. L'insieme dei punti sul suolo dai quali il luogo considerato è visibile costituisce il bacino visivo (viewshed) di quel luogo. Elaborato il modello del territorio, si procede allo studio della alterazione percepita del paesaggio indotta dall'intervento in progetto, con l'obiettivo di mappare il grado di intervisibilità. L'analisi

prevede la perimetrazione della “zona di influenza visiva”: ovvero, l’individuazione delle porzioni di territorio oggetto di studio (areale di circa 28,26 km<sup>2</sup> desunta da un buffer di raggio 3 km) interessata dalla percezione visiva delle opere in progetto – attraverso una semplice lettura booleana di intervisibilità (visibile, non visibile). Le basi cartografiche utilizzate per la realizzazione del modello sono il DEM messo a disposizione dall’ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Tarquini S., Isola I., Favalli M., Battistini A. (2007) TINITALY, a digital elevation model of Italy with a 10 m-cell size). L’elaborazione dei dati è stata effettuata in ambiente QGIS utilizzando lo strumento geoprocessing Viewshed.

Utilizzando l’analisi del viewshed possiamo valutare la copertura visiva dell’areale in esame e quali e quante aree si osservano dal campo in esame.

La conoscenza della Mappa di Intervisibilità Teorica ha valore preliminare, in quanto permette di restringere lo studio percettivo esclusivamente a quella porzione di territorio sensibile visivamente a queste nuove infrastrutture. Inoltre, fornisce una informazione di carattere geografico percettivo puro (l’intervento è visibile o no) senza fornire alcun dettaglio sulla qualità/quantità di ciò che viene percepito. Occorre dunque misurare quanta parte del progetto proposto è visibile da un generico punto del territorio in fase di studio. Questo permette di indicizzare la misura dell’intervisibilità verosimile che l’impianto in progetto genera sul territorio. La mappa seguente (mappa di intervisibilità verosimile MIV) riporta queste informazioni.

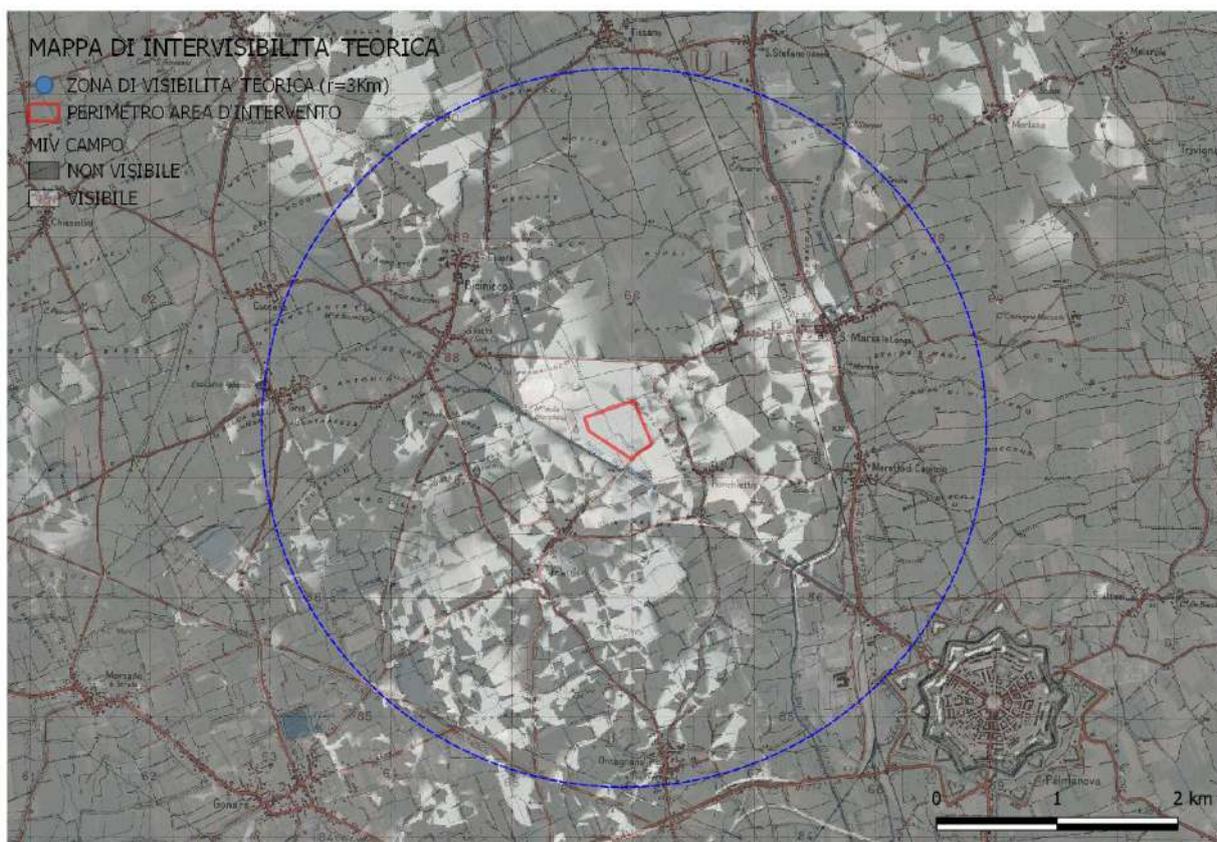


Figure 6-21 Mappa dell'intervisibilità Teorica

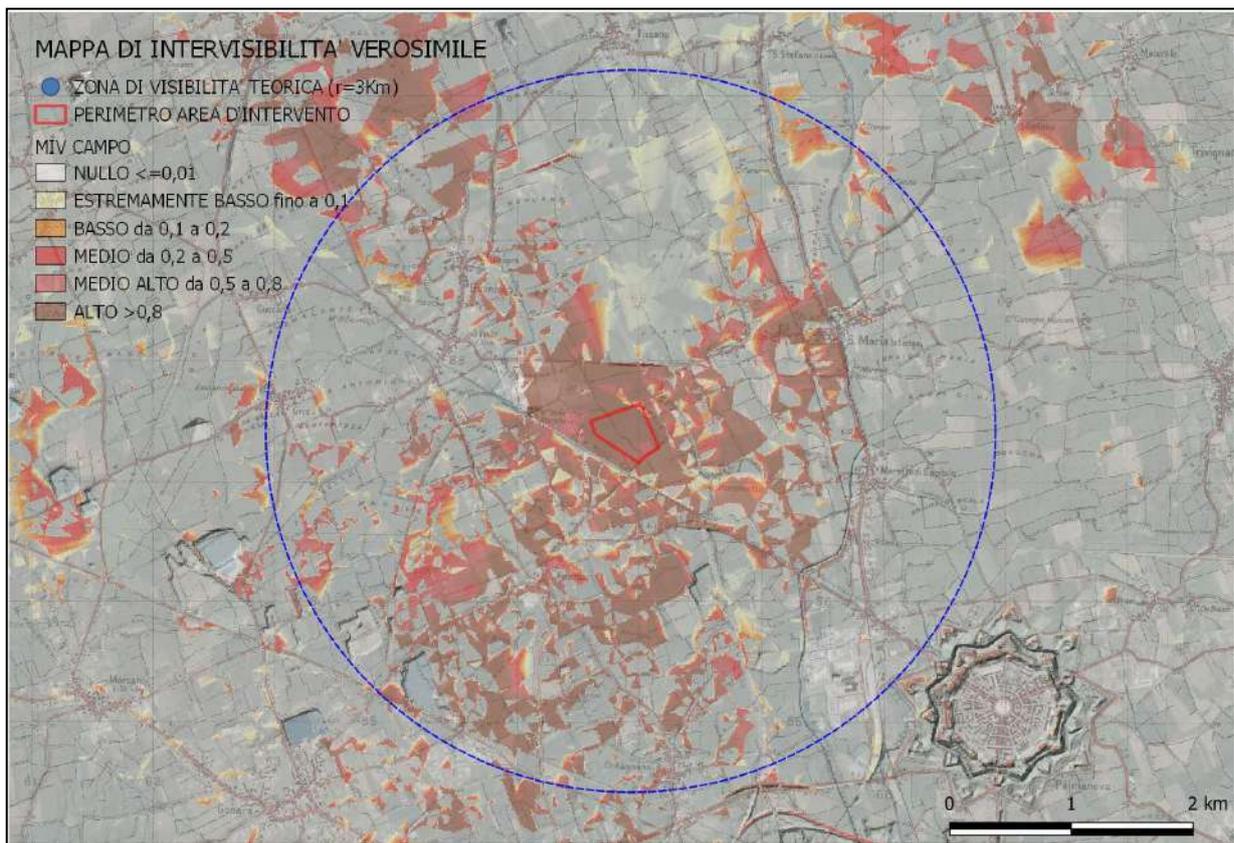


Figure 6-22 Mappa dell'intervisibilità Verosimile

### 6.4.3. Render



Figure 6-23. Veduta generale dell'intervento

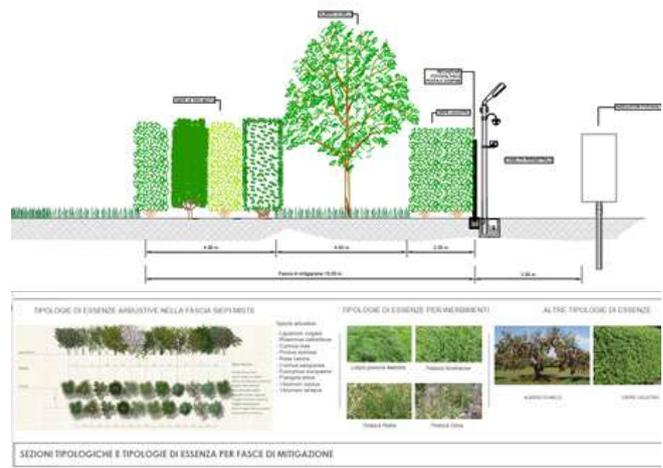


Figure 6-24. Tipologie essenze per fascia di mitigazione



Figure 6-25. Veduta generale dell'intervento



Figure 6-26. Veduta generale dell'intervento da altra angolazione.

#### 6.4.3.1. Rendering e fotoinserimenti

Le viste dei foto inserimenti dell'impianto in progetto sono state scelte in corrispondenza dei siti del territorio in cui l'analisi percettiva ha fatto registrare valori di intervisibilità verosimile media-alta, al fine di verificarne l'indice di impatto visivo – percettivo dell'impianto (ovvero quanta superficie del

campo visivo dell'osservatore viene "occupata" dalla superficie delle opere in progetto).



Figure 6-27. Ortofoto con indicazione dei punti di scatto - fotoisimulazioni



Figure 6-28 Punto di scatto n°1 Stato di Fatto :L'area d'intervento vista dalla A23 direzione Udine



Figure 6-29. Foto inserimento rif punto di scatto foto n°1



Figure 6-30. Punto di scatto n° 2 Stato di Fatto L'area d'intervento vista dalla A23 direzione Palmanova



Figure 6-31 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n°2



Figure 6-32 Punto di scatto n°3 SP 64-Rete mobilità lenta Cammini religiosi-Via delle Abbazie-Stato di Fatto



Figure 6-33 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n°3



Figure 6-34 Punto di scatto n° 4 – SP 64-Rete mobilità lenta-Cammini religiosi-Via delle Abbazie-Stato di Fatto



*Figure 6-35 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n 4*



*Figure 6-36 Punto di scatto n° 5- Strada Comunale Cividade*



Figure 6-37 Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n 5



Figure 6-38 Punto di scatto n° 5- Strada Comunale Cividade



*Figure 6-39. Fotoinserimento rif. punto di scatto foto n 6*

#### 6.4.4. Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

Dall'analisi del progetto è emerso che:

##### Fase di cantiere

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sono necessari sbancamenti e movimenti terra tali da alterare l'attuale assetto morfologico del territorio e per ciò che riguarda l'assetto paesaggistico. Per ciò che attiene la dislocazione del cavidotto interrato, il tracciato verrà realizzato su strade esistenti.

Gli impatti paesaggistici saranno di natura temporanea e legati al cronoprogramma dei lavori.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
PAESAGGIO:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
PAESAGGIO:	BREVE TERMINE (BT)

##### Fase di esercizio

Per ciò che attiene la dislocazione del cavidotto, il tracciato post-realizzazione sarà interrato al di sotto della strade esistenti e pertanto con impatto visivo nullo.

Inoltre, dall'analisi del progetto è emerso in particolare che l'area ricadente nel territorio del comune di Bicinicco, secondo le previsioni del vigente PRGC, si colloca in:

- ✓ Zona omogenea E sottozona E5 –di preminente interesse agricolo
- ✓ Tra le destinazioni d'uso ammissibili in zona di tipo E5 al punto i) art 15 NTA PRGC vengono considerate ammissibili: i) Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.
- ✓ Parte delle opere complementari al campo fotovoltaico (tracciato cavidotto interrato e parte della fascia perimetrale alberata per una profondità di 10 ml) ricadono all'interno della fascia di rispetto di 150 m dalla Roggia di Palma. Tali opere risultano ammissibili entro i limiti di distanza previo rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.

L'area ricadente nel territorio del comune di Santa Maria la Longa, secondo le previsioni del vigente PRGC, si colloca:

- ✓ Zona E sottozona E6, degli ambiti di interesse agricolo
- ✓ Tra le destinazioni d'uso ammissibili in zona di tipo E6) art 21 bis NTA PRGC vengono considerate ammissibili gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili

Dall'esame dei due strumenti di pianificazione urbanistica comunale l'intervento proposto risulta conforme alle destinazioni d'uso ammissibili per tali aree nel rispetto di particolari prescrizioni definite nelle NTA di PRGC.

Dall'analisi del P.P.R. Regione Friuli Venezia Giulia, non risultano elementi in contrasto alla realizzazione del progetto in quanto:

- ✓ Le interferenze del cavidotto interrato con la Roggia di Palma e relativa fascia di rispetto sono compatibili con l'art 23 punto 8 delle NTA di PPR.
- ✓ In merito alla rete dei beni culturali la proposta in esame non interferisce con tale tematismo. Le Relazioni di intervisibilità tra gli elementi della Rete delle Pievi dell'Alta Pianura Friuliana non viene interessata dalla presente proposta.
- ✓ In merito alla rete della mobilità lenta il progetto in proposta non interferisce con gli indirizzi e prescrizioni di cui all'art. 46 delle NTA del PPR;
- ✓ L'intervento proposto risulta coerente con gli obiettivi della parte statutaria del PPR di cui all'art. 8.2 lettera d.

In merito agli indirizzi definiti dal piano per le nuove realizzazioni inerenti i campi fotovoltaici l'intervento proposto si pone in linea con:

- ✓ Il layout d'impianto limita la larghezza delle fasce dei pannelli al fine di mantenere la permeabilità del suolo;
- ✓ Il progetto prevede l'inerbimento del terreno sotto i pannelli fotovoltaici;
- ✓ Le recinzioni sono permeabili alla piccola fauna (di taglia simile alla lepre);
- ✓ Dallo studio delle mappe di intervisibilità verosimile (MIV) che risultano dall'analisi percettiva del paesaggio e dai foto inserimenti si rileva che i valori di intervisibilità massimi registrati sull'area di studio sono classificati medi / medio-alti. Questi si rilevano in generale: a ridosso delle aree di progetto, lungo i rilievi. Sono state analizzati quindi i valori di intervisibilità in corrispondenza degli elementi identitari e strutturali del contesto paesaggistico di intervento, classificati secondo il loro valore visivo-percettivo.
- ✓ In merito allo studio delle mitigazione con l'utilizzo di essenze autoctone si rimanda alle tavole progettuali.

#### **6.4.4.1. Impatti dovuti al possibile fenomeno di abbagliamento**

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva di un osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione ad una intensa sorgente luminosa. La radiazione che può colpire l'osservatore è data dalla somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dalla fonte luminosa, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Considerato l'insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello, oppure dalla superficie di una cella solare, e che quindi non può più contribuire alla produzione di corrente elettrica.

Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile la riflessione della radiazione luminosa è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione (pannelli ad alta efficienza) è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza, il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici vetrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella.

Occorre anche considerare che le stesse molecole componenti l'aria, al pari degli oggetti, danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti. Pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria, è comunque destinata nel corto raggio ad essere direzionata, scomposta, e convertita in energia termica.

Ad oggi sono numerosi, in Italia e in Europa, gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyła; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti; Atene: Eleftherios Venizelos; Aeroporto Berlin – Neuhardenberg; Aeroporto di Saarbrücken). Senza considerare particolari scelte progettuali, da una prima analisi, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso

generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali o delle abitazioni nelle zone limitrofe.

In mancanza di una normativa specifica che regoli una tale problematica, nonché alla luce di quanto esposto e delle positive esperienze di un numero crescente di aeroporti, si può, ad un livello coerente con quello di approfondimento di tale relazione, concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile nel computo degli impatti conseguenti l'intervento in oggetto.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
PAESAGGIO:	PROBABILE (P)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
PAESAGGIO:	LUNGO TERMINE (LT)

#### Fase di ripristino

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente paesaggio, tranne per i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per smantellare l'impianto e ripristinare il suolo. L'eventuale impatto generato sarebbe comunque circoscritto nel tempo e nello spazio.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
PAESAGGIO:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
PAESAGGIO:	BREVE TERMINE (BT)

## 6.5. Componente suolo e sottosuolo

### Geologia

Dal punto di vista geologico dalle conclusioni della Relazione Geologica si può affermare che le situazioni tettonica e geologica della zona sono ben delineate; l'area di intervento si situa in un tratto di alta pianura friulana a monte della linea delle risorgive.

Ai fini delle analisi preliminari sono stati realizzati sopralluoghi e si è fatto riferimento ad informazioni bibliografiche. Inoltre tra ottobre e novembre 2021 è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche presso i terreni su cui sorgerà il campo fotovoltaico costituita da:

- Quattro scavi di saggio;
- Un'indagine sismica HVSR;
- Due tomografie elettriche – indagine ERT.

Sulla base dei rilievi svolti si ritiene lecito affermare quanto segue:

- Il campo fotovoltaico verrà realizzato a cavallo dei territori comunali di Biciniccò e Santa Maria la Longa;
- Entrambi i comuni ricadono in Zona sismica Z3;
- La classe topografica dei luoghi di intervento è T1;
- Il sito si classifica come appartenente alla categoria B dei suoli fondazionali;
- Il lotto non è vincolato ai sensi della vigente normativa PAIR;
- Secondo la consultazione del sito ITHACA l'area è interessata dalla faglia di Palmanova, che la attraversa secondo una direttrice SE-NW. Durante i rilievi in campagna non sono comunque state individuate morfologie riconducibili con la presenza di faglie attive ad andamento accertato;
- In questo settore pianeggiante la falda è posta a profondità minima di circa 8 metri;
- Le indagini hanno permesso di caratterizzare il sottosuolo; i terreni superficialmente sono caratterizzati da una coltre di alterazione spessa mediamente 60-70 centimetri

costituita da limi ed argille. Al di sotto è presente uno strato di transizione costituito da ghiaia e limo. Oltre la profondità di 1,2 metri dal piano campagna prevalgono le ghiaie sabbiose limose con ciottoli;

- Le fondazioni delle strutture potranno essere dimensionate sulla base delle informazioni fornite nel capitolo dedicato alle indicazioni geologiche tecniche;

### **Uso agrario del suolo**

Le informazioni utilizzate relativamente all'uso del suolo sono state ricavate dal Progetto Corine Land Cover, così come previsto dalle linee guida dell'APAT. Dal 1985 al 1990 la Commissione Europea ha realizzato il Programma CORINE (Coordination of Information on the Environment) con lo scopo principale di ottenere informazioni ambientali armonizzate e coordinate a livello europeo. Il Programma CORINE, oltre a raccogliere i dati geografici di base (coste, limiti amministrativi nazionali, industrie, reti di trasporto ecc.), prevede l'analisi dei più importanti parametri ambientali quali la copertura e l'uso del suolo (CORINE Land cover), emissioni in atmosfera (Corineair), la definizione e l'estensione degli ambienti naturali (CORINE Biotopes), la mappatura dei rischi d'erosione dei suoli (CORINE Erosion).

Il Corine Land Cover (CLC) è pertanto un progetto integrante del Programma CORINE. Obiettivo del CLC è quello di fornire informazioni sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nel tempo. Le informazioni sono comparabili ed omogenee per tutti i paesi aderenti al progetto (attualmente 31 paesi compresi anche alcuni del Nord Africa).

Il progetto Corine Land Cover2000 viene realizzato mediante il coordinamento e l'integrazione di progetti nazionali. L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e i Servizi Tecnici (APAT) rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale.

La distribuzione della superficie territoriale, in funzione della sua destinazione d'uso, costituisce un dato fondamentale per individuare e quantificare le pressioni che sono esercitate sul territorio e sulla copertura vegetale.

La carta dell'uso del suolo evidenzia sia l'attuale utilizzo delle aree ricadenti nell'ambito territoriale esteso che la politica di sfruttamento (spesso indiscriminato) delle risorse naturali operato dall'uomo. I principi dello sviluppo degli ecosistemi incidono notevolmente sui rapporti tra uomo e natura perché le strategie della "protezione massima" (cioè cercare di raggiungere il mantenimento massimo della complessa struttura della biomassa), che caratterizzano lo sviluppo ecologico, sono spesso in conflitto con lo scopo dell'uomo il "massimo di produzione" (cioè cercare di raggiungere una resa il più possibile alta). Il riconoscere la base ecologica di questo conflitto tra l'uomo e la natura è il primo passo per una razionale politica dell'uso delle risorse naturali.

L'insieme suolo/sottosuolo svolge varie funzioni sia in termini ambientali che in termini di valore economico e sociale, pertanto deve essere protetto, in quanto risorsa, da ogni forma di degrado immediato o futuro.

Le funzioni principali del suolo sono quelle qui di seguito riportate:

- funzione "*portante*": il suolo sostiene il carico degli insediamenti e delle infrastrutture;
- funzione "*produttiva*": il suolo influisce notevolmente sulla produttività agricola ovvero sulla produzione di cibo e materie prime vegetali. Il suolo svolge un ruolo importante per il suo contenuto di acqua e di microrganismi che trasformano i nutrienti in forme utilizzabili per le piante;
- funzione di "*regimazione dei deflussi idrici*": il suolo regola e divide i flussi idrici in superficiali o di infiltrazione;
- funzione di "*approvvigionamento idrico*" dei serbatoi idrici sotterranei;
- funzione di "*rifornimento di risorse minerarie ed energetiche*": le formazioni geologiche costituiscono una riserva naturale di risorse minerarie ed energetiche;
- funzione di "*assimilazione e trasformazione degli scarichi solidi, liquidi ed aeriformi*": il suolo è una specie di filtro biologico in quanto i processi che si svolgono al suo interno esercitano un effetto tampone sul deterioramento della qualità delle acque, dell'aria e del clima globale;
- funzione "*estetico paesaggistica*": il suolo ha una funzione estetico-paesaggistica che



ornamentale o di pregio, ma sono presenti esclusivamente aree a coltivazione cerealicola/orticola di rotazione.

Tuttavia, la “Carta dei valori” riportata nel PGT 8C, descrive per l’area una identità produttiva legata alla produzione del “DOC Friuli Grave”, in area vasta si rintraccia solo una coltura legnosa di una certa consistenza a più di 1 Km dalla centrale fotovoltaica.

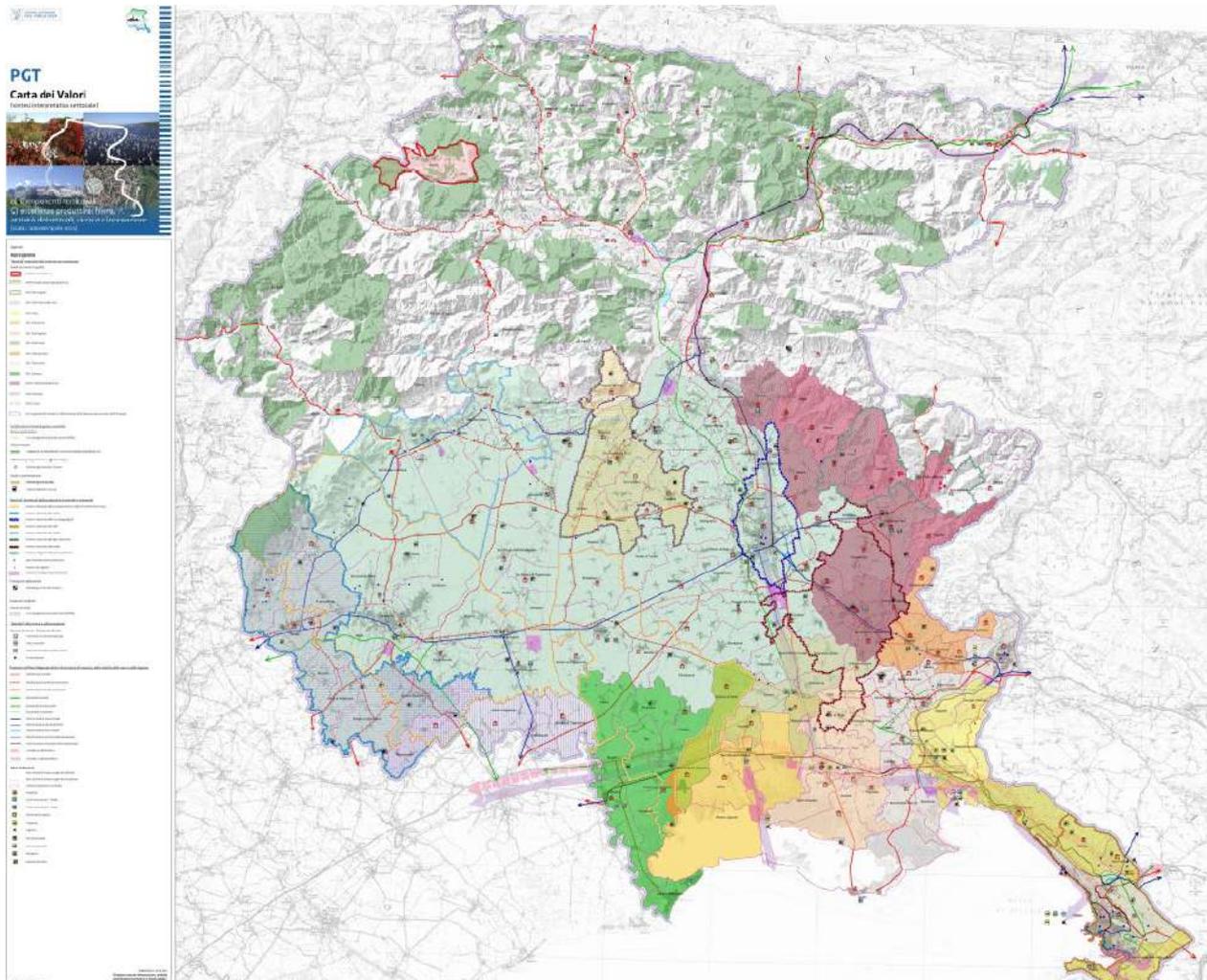


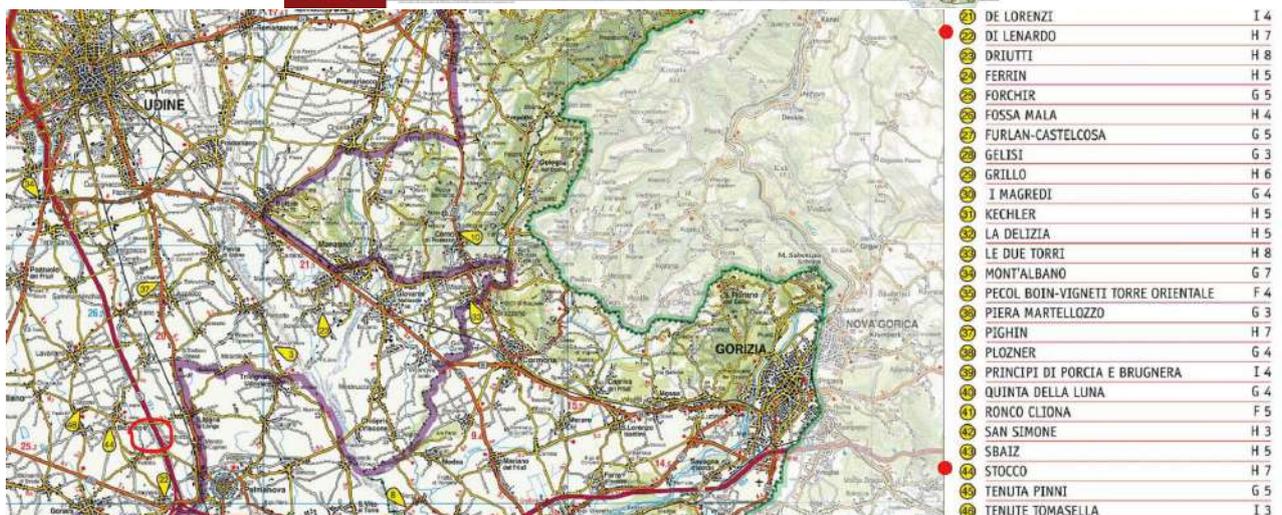
Figure 6-41. Stralcio carta dei valori - "identità" produttive del territorio non urbanizzato (PGT - 8C)

Come si vede dai dati Istat per il settore agricoltura, il comune di Biciniccio vede l'utilizzo dei terreni agricoli per la coltivazione della vite per circa il 12% della superficie agraria totale mentre il comune di Santa Maria la Longa solo il 3% circa.

Tabella 6-9. Dati estratti il 28 nov 2021, 10h51 UTC (GMT), da Agri.Stat

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)								
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
Biciniccio	1235,83	1177,33	949,71	147,52	75,6	2,81	1,69	1,93	12,85	43,72
Santa Maria la Longa	1551,41	1456,93	1386,32	45,1	10,76	3,76	10,99	22,58	23,68	48,22

Sul sito del “DOC Friuli Grave” sono rintracciabili solo due aziende che imbottigliano il vino nei pressi dell’area di progetto e non sono interessate dall’intervento in oggetto.

Figure 6-42. Mappa delle cantine con produzione di vino DOC (Fonte: [www.docfriuligrave.com](http://www.docfriuligrave.com))

### 6.5.1. Stato di fatto dell'area di progetto

Il sistema è prevalentemente agrario dell'area, alla data dei sopralluoghi è caratterizzato da monoculture cerealicole/orticole, pochi vitigni ma di notevoli dimensioni e un tessuto residenziale importante, con alcune aree industriali. L'altra tipologia caratteristica sono le aree verdi urbane nell'intorno di Palmanova.

È bene sottolineare che sul terreno che ospiterà l'impianto non risultano presenti specie erbaceo/arbustive di interesse conservazionistico ed alberi di rilevante interesse naturalistico, ornamentale o di pregio, ma sono presenti esclusivamente aree a coltivazione cerealicola.

Nel seguito si riporta la documentazione fotografica dei siti oggetto d'intervento effettuata dai punti di vista dinamici in prossimità dell'area.



Figure 6-43. Vista d'insieme con punti di scatto



Figure 6-44. Foto 1 – Panoramica



Figure 6-45. Foto 2 – Panoramica

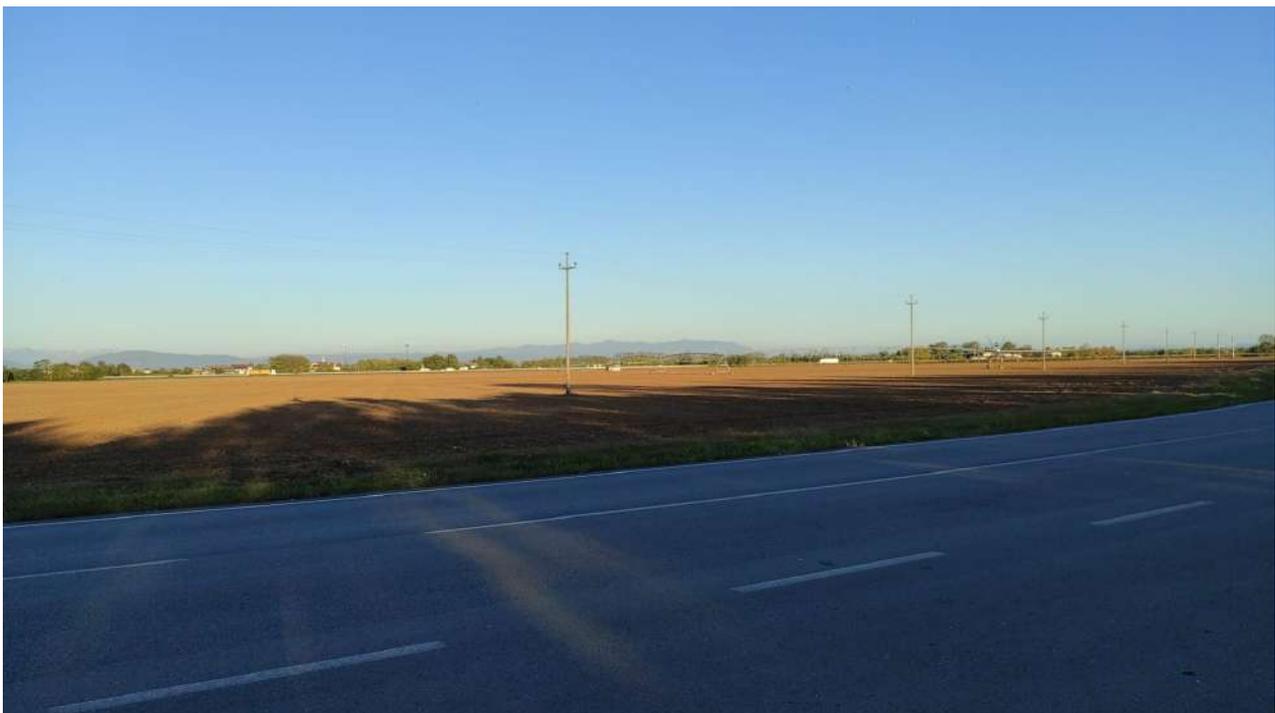


Figure 6-46. Foto 3 – Panoramica



Figure 6-47. Foto 4 – Panoramica



Figure 6-48. Foto 5 – Panoramica



Figure 6-49. Foto 6 – Panoramica



Figure 6-50. Foto 7 - Panoramica



Figure 6-51. Foto 8 - Panoramica

All'omogeneizzazione agricola dell'area oggetto di intervento, si è deciso di contrapporre con il presente progetto un intervento di agri-voltaico per la produzione mellifera, piantumando lungo il perimetro esterno dell'impianto siepi arbustive, piante arboree e coltivazioni foraggere nel campo, in modo di innalzare la qualità agronomica del sito.

In base alla Carta dei Suoli del Friuli Venezia Giulia (Figure 6-52) realizzata nell'ambito del progetto pluriennale "Agricoltura, Ambiente & Qualità"- sottoprogetto "SoLS - Banca dati georeferenziata dei suoli del Friuli Venezia Giulia" dell'ERSA, l'area di progetto è caratterizzata da suoli franchi o franco-limosi, con scheletro comune, subalcalino, ben drenati. L'approfondimento radicale è limitato tra 50 e 100 cm dalla granulometria grossolana.

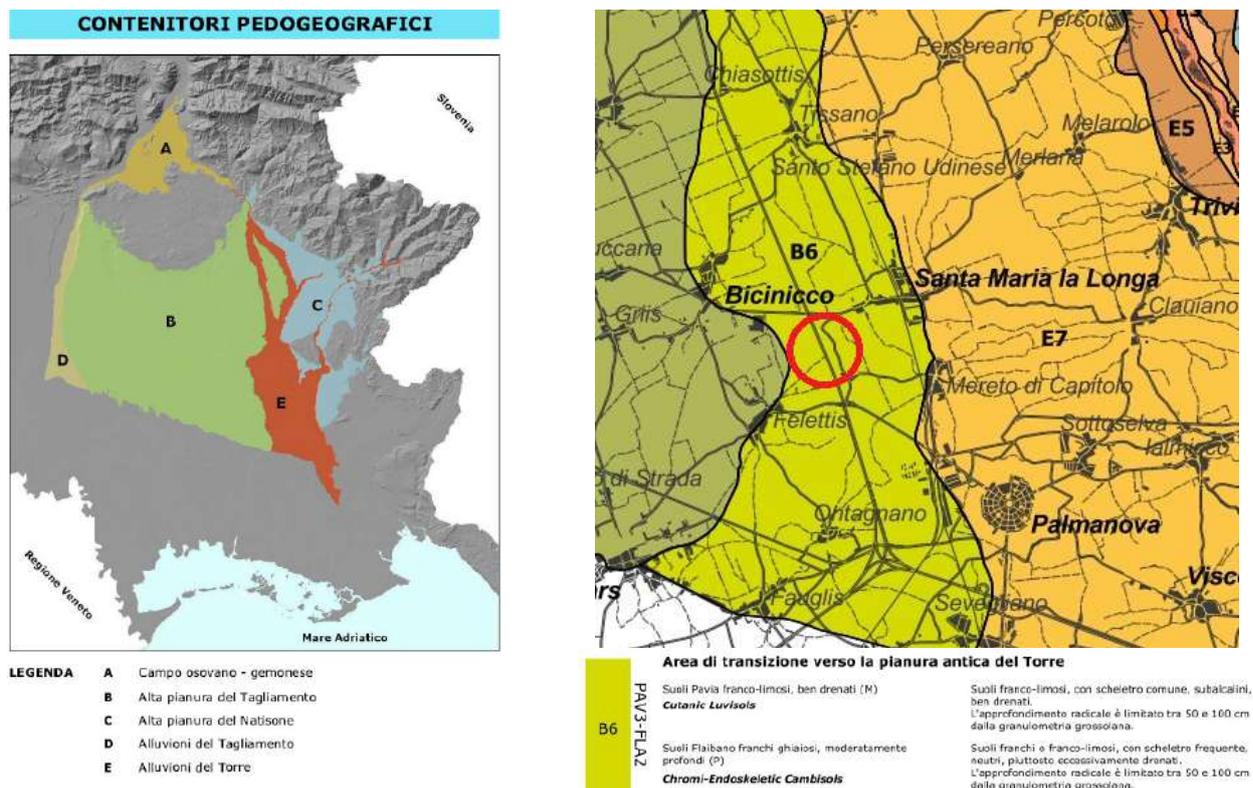


Figure 6-52. Carta dei suoli del Friuli Venezia Giulia (Fonte: ERSA, 2008 - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale Servizio ricerca e sperimentazione - Ufficio del suolo)

### 6.5.2. Identificazione delle caratteristiche litologiche e capacità d'uso del suolo

La pedogenesi è l'insieme dei processi fisici, chimici e biologici che portano alla formazione di un suolo a partire dal cosiddetto substrato pedogenetico, materiale roccioso derivante da una prima alterazione della roccia madre. L'azione dei diversi agenti atmosferici sulle rocce conduce, nel lungo periodo, al loro sminuzzamento con produzione di sedimenti a granulometria progressivamente sempre più fine, fino ad arrivare alle dimensioni della sabbia.

Alla formazione delle particelle di dimensione più fine, come per esempio quelle argillose, partecipano contemporaneamente processi di alterazione fisica, chimica e/o biologica. La presenza di sostanza organica, sia di origine vegetale che animale, è indispensabile perché un corpo naturale possa essere definito suolo. Durante la fase di genesi di un suolo la sostanza organica ed i suoi prodotti di alterazione possono svolgere un ruolo importantissimo e indirizzare, in un senso piuttosto che in un altro, la pedogenesi.

Il clima di una località influenza vari altri fattori pedogenetici, come la vita vegetale e animale e la morfologia; ha inoltre un impatto diretto anche sull'intensità della pedogenesi, che è massima nelle zone calde e umide e minima, nulla in qualche caso, nelle zone molto aride e fredde. I vegetali possono condizionare in diversi modi la pedogenesi, sia direttamente che indirettamente. Esempi di condizionamenti diretti sono la fissazione dell'energia solare che permette la nutrizione degli organismi, il rifornimento di sostanza organica e basi al suolo, l'azione fisica di alterazione del materiale da cui il suolo si sviluppa. Anche se può sembrare trascurabile, il ruolo degli animali nella pedogenesi è di importanza fondamentale: la pedofauna del suolo svolge il compito della trasformazione dei residui organici freschi in sostanza organica decomponibile, composti umici e di rimescolamento meccanico. Anche i funghi e la maggior parte dei batteri meritano una menzione a parte, per via del loro importante ruolo di riciclaggio e trasformazione di materia organica. Dal punto di vista funzionale integrano e completano l'attività della pedofauna come organismi decompositori ed intervengono perciò nei processi di umificazione e mineralizzazione della sostanza organica.

La caratterizzazione del sistema pedologico dell'area in esame è stata fatta consultando la

mappa delle Regioni Pedologiche d'Italia redatta dal CNCP - Centro Nazionale Cartografia Pedologica disponibile al sito <http://aginfra-sg.ct.infn.it/webgis/cncp/public/>.

L'area di interesse ricade nella Regione Pedologica n. 23 "Haplic Calcisol (Endogleyic) e (Hypercalcic); Calcaric e Calcaric Fluvic Cambisol; Calcaric Fluvisol".

In queste superfici è riconoscibile un modello a dossi, piane modali e depressioni. I dossi sono caratterizzati da suoli decarbonatati e a granulometria grossolana (Haplic o Endogleyic Cambisols [Hypereutric]), via via più fine procedendo da monte a valle. Nelle superfici di transizione, dominano i limi fini, con un drenaggio generalmente peggiore rispetto ai suoli precedenti, tipicamente mediocre, con la falda sempre presente entro 150 cm e la formazione di un orizzonte calcico, localmente chiamato "caranto" (Endogleyic Calcisols). Nelle aree di pianura modale e nelle aree depresse si osservano suoli moderatamente evoluti (Endogleyic Fluvic Cambisols [Hypercalcaric]), con drenaggio da mediocre a lento, tessiture da limose ad argillose e falda sempre presente entro 150 cm.

Lungo le aste fluviali e nella zona di transizione tra l'alta e la bassa pianura si individua la pianura alluvionale dei fiumi di risorgiva, dove all'aumento della presenza di sedimenti più fini si accompagna spesso l'approssimarsi della falda alla superficie. I suoli dell'area presentano una notevole variabilità, dovuta non solo alla diversa granulometria dei sedimenti (si va da suoli sabbiosi a suoli limoso fini o argilloso fini), ma anche alle condizioni di drenaggio, solitamente limitanti. Il rallentamento della mineralizzazione della sostanza organica, dovuta al regime di umidità, può portare alla formazione di orizzonti superficiali caratterizzati da accumulo di sostanza organica (orizzonti mollici: Mollic Gleysols).

I suoli dell'Alta pianura a confine con la bassa pianura udinese sono in gran parte utilizzati a seminativo, con una prevalenza delle colture più produttive e redditizie, specificatamente il mais, per il quale gli apporti meteorici sono in grado di garantire il soddisfacimento delle esigenze idriche, spesso con l'aiuto dell'irrigazione di soccorso.

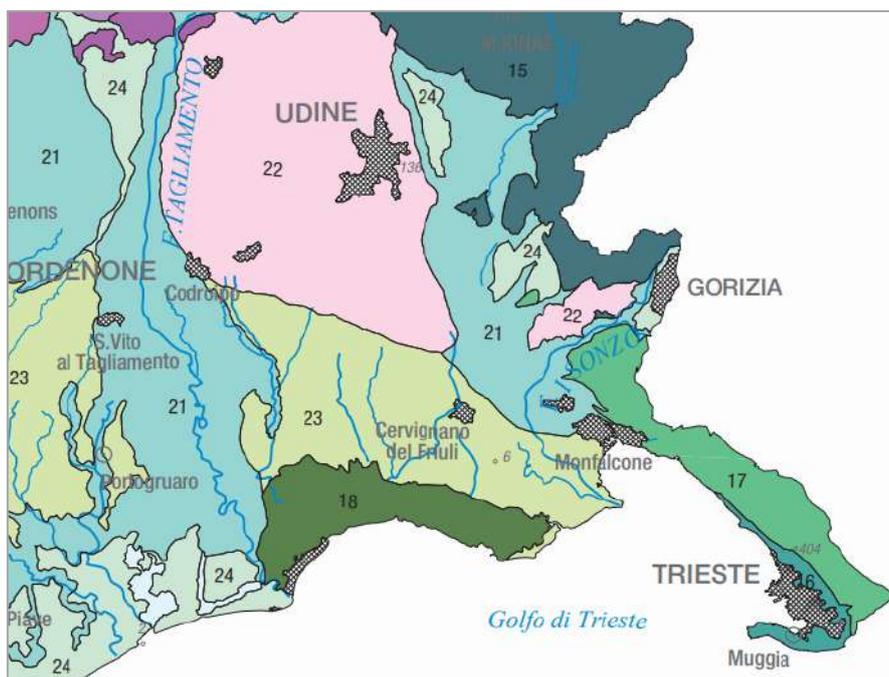


Figure 6-53. Stralcio della carta dei suoli d'Italia (CNCP, 2012)

Come ulteriore dettaglio di approfondimento si riporta di seguito la "Carta ecopedologica d'Italia" che circoscrive l'area di progetto nella tipologia "Alta pianura antica, con substrato a tessitura media o fine" su suolo Cutani-Chromic Luvisol.

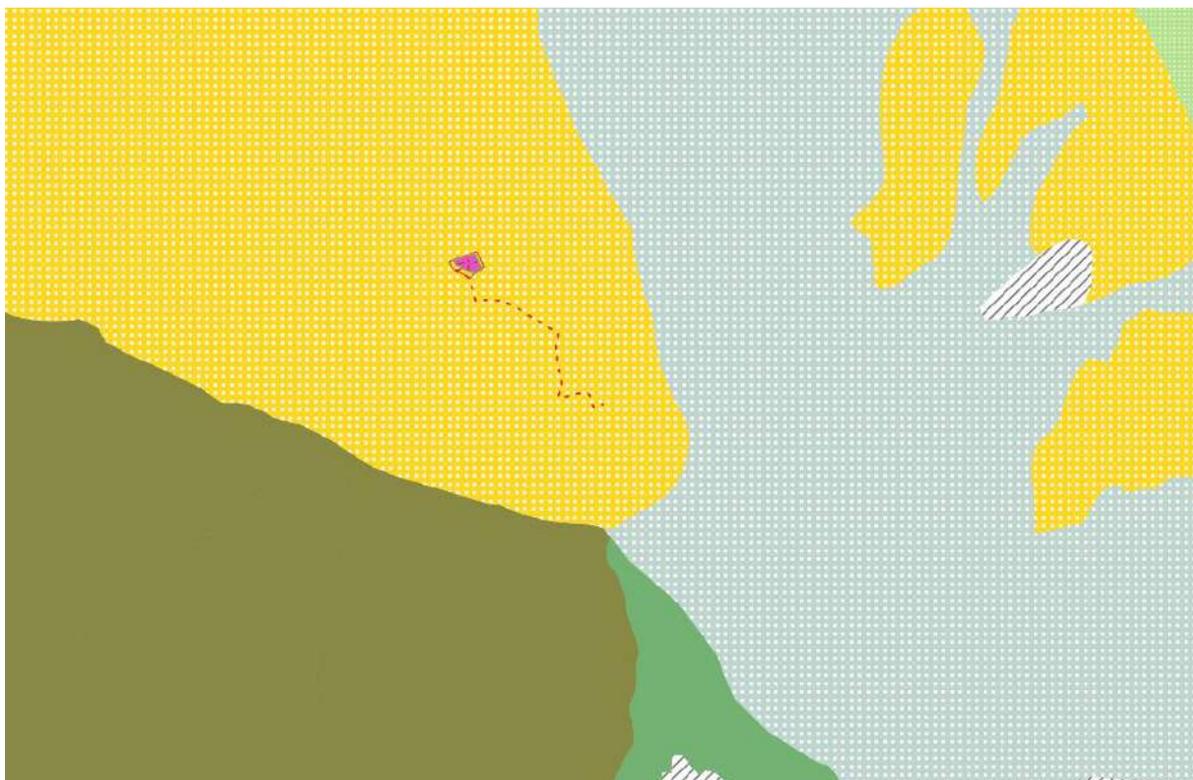


Figure 6-54. Stralcio cartografico della "Carta ecopedologica d'Italia"

Il metodo di classificazione dei suoli secondo la Capacità d'uso, Land Capability Classification (LCC), elaborato dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Fonte: Klingebiel, A.A., Montgomery, P.H., 1961. Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC), è finalizzato a valutare le potenzialità produttive dei suoli per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della stessa risorsa suolo.

L'interpretazione della capacità del suolo viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo stesso (profondità, pietrosità, fertilità) che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivi o l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati e quindi più adatti all'attività agricola consentendo in sede di pianificazione territoriale se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi.

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità designate con numeri romani dall'I al VIII in base alla severità delle limitazioni. Le prime classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico, mentre le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo o mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe l'ottava non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

In pratica i suoli sono assegnabili a otto diverse classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le prime quattro, includono suoli arabili; le restanti, dalla V alla VIII, i suoli non arabili.

Le classi sono le seguenti:

- ✓ Classe I: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture di uso nell'ambiente.
- ✓ Classe II: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione quali un'efficiente rete di ossature e di drenaggi.
- ✓ Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulica e agrarie e forestali.
- ✓ Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola.

- ✓ Classe V: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale ad esempio suoli molto pietrosi suoli delle aree golenali.
- ✓ Classe VI suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale al pascolo o alla produzione di foraggi.
- ✓ Classe VII: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- ✓ Classe VIII: suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale.

Per l'attribuzione alla classe di capacità d'uso, si considerano 13 caratteri limitanti relativi al suolo, alle condizioni idriche, al rischio di erosione e al clima (Figure 6-55). I caratteri del suolo (s) che contribuiscono limitazione sono:

- profondità utile alle radici;
- lavorabilità;
- rocciosità;
- pietrosità superficiale;
- fertilità chimica;
- salinità.
- Le caratteristiche indicatrici di limitazioni dovute all'eccesso idrico (w) sono:
  - drenaggio;
  - rischio di inondazione.
- I caratteri considerati in relazione al rischio di erosione (e) sono:
  - pendenza;
  - franosità;
  - stima dell'erosione attuale.

Gli aspetti climatici (c) che costituiscono limitazione sono:

- rischio di deficit idrico;
- interferenza climatica

La classe di capacità d'uso del suolo viene individuata in base al fattore più limitante. All'interno della classe è possibile indicare il tipo di limitazione all'uso agricolo o forestale, con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che identificano se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe di appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), a rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c). La classe I non ha sottoclassi in quanto indica suoli che presentano poche o deboli limitazioni per i principali utilizzi.

	Profondità utile per le radici (cm)	Lavorabilità	Pietrosità superficiale > 7,5 cm	Roccosità	Fertilità chimica	Salinità EC <sub>1,2</sub> (mS/cm)	Drenaggio	Rischio di inondazione	Pendenza	Rischio di franosità	Rischio di erosione	Rischio di deficit idrico	Interferenza climatica
I	>100	facile	<0,1%	assente	buona	<=0,4 primi 100 cm	buono mod. rapido rapido	nessuno	<10%	assente	assente	assente	nessuna o molto lieve
II	>75	moderata	0,1-1%	assente	parz. buona	0,5-1 (primi 50 cm) e/o 1,1-2 (tra 50 e 100 cm)	mediocre	raro e <=2gg	<10%	basso	basso	lieve	lieve
III	>50	difficile	1,1-4%	<2%	moderata	1,1-2 (primi 50 cm) e/o >2 (tra 50 e 100 cm)	lento	raro e da 2 a 7 gg o occasionale e <=2gg	<35%	basso	moderato	moderato	moderata (200-800m)
IV	>25	m. difficile	4-15%	2-10%	bassa	>2 primi 100 cm	lento con scolo meccanico	occasionale e >2gg	<35%	moderato	alto	forte-m. forte (con irr. perm)	da nessuna a moderata
V	>25	qualsiasi	<15%	<11%	da buona	qualsiasi	da buono a molto lento	frequente e/o golene aperte	<10%	assente	assente	molto forte (con irr. perm)	da nessuna a moderata
VI	>25	qualsiasi	15-50%	<25%	a bassa da buona	qualsiasi	da buono a molto lento	qualsiasi	<70%	elevato	molto alto	forte-m. forte (senza irr. perm)	forte (800-1.600m)
VII	10-25	qualsiasi	15-50%	25-50%	a bassa m. bassa	qualsiasi	da buono a molto lento	qualsiasi	> 70%	molto elevato	qualsiasi	qualsiasi	molto forte (>1.600m)
VIII	<10	qualsiasi	>50%	>50%	qualsiasi	qualsiasi	impedito	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi
	s1	s2	s3	s4	s5	s6	w7	w8	e9	e10	e11	c12	c13

Figure 6-55. Schema utilizzato per determinare la capacità d'uso dei suoli.

L'estensione della classificazione a livello di unità cartografiche rappresenta il nodo cruciale dell'elaborazione in quanto a seconda della metodologia adottata i risultati sono diversi. Il problema si pone infatti laddove, ma è un caso frequente, l'unità cartografica sia composta da più suoli con capacità d'uso diverse. I criteri normalmente utilizzati sono quello di adottare la classificazione dell'unità tipologica di suolo più limitante oppure dell'unità tipologica più diffusa all'interno dell'unità cartografica, opzione scelta in questo caso.

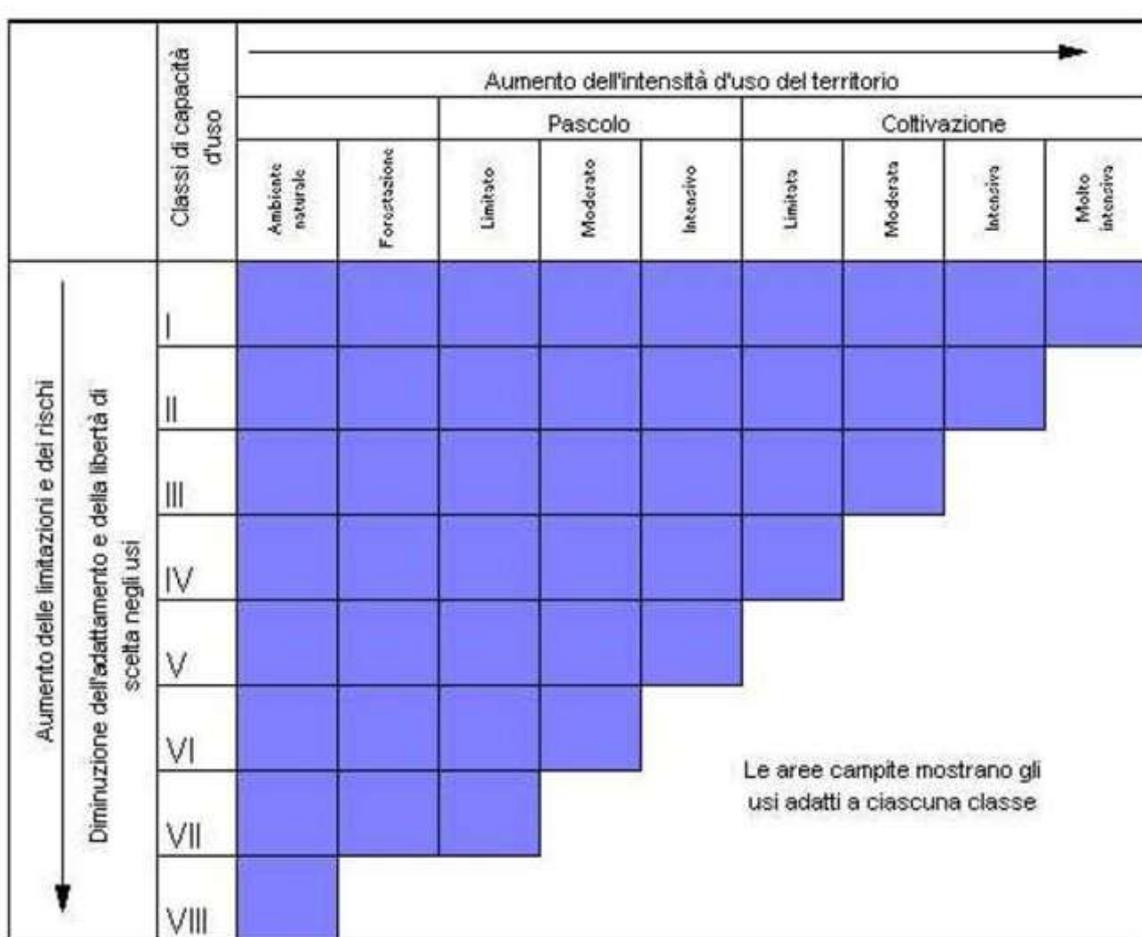


Figure 6-56. Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio. FONTE: Brady, 1974 in [Cremaschi e Ridolfi, 1991]

### 6.5.3. Fattori limitanti

Grazie anche ai dati contenuti sulla Carta dei suoli svantaggiati (Fonte: CNCP. Italian Soil with agricultural Handicaps. In: [www. soilmaps.it](http://www.soilmaps.it) - marzo 2011), è stato possibile caratterizzare la Capacità d'uso del suolo per l'area in esame con specifiche indicazioni relative alle previste limitazioni.

La compattazione può essere definita come la compressione delle particelle del suolo in un volume minore a seguito della diminuzione degli spazi esistenti tra le particelle stesse. Di norma si accompagna a cambiamenti significativi nelle proprietà strutturali e nel comportamento del suolo, nonché del suo regime termico ed idrico, nell'equilibrio e nelle caratteristiche delle fasi liquide e gassose che lo compongono.

L'area oggetto di intervento rientra nella categoria di rischio "debole" (Figure 6-57), inoltre l'intervento in progetto non prevede compattazione dei suoli se non per le piste di servizio non impermeabilizzate.

L'AWC (Available Water Capacity) rappresenta l'acqua di un suolo che può essere estratta dalle radici delle piante. Corrisponde alla quantità d'acqua compresa fra la capacità di campo ed il punto di appassimento. L'informazione è fornita in classi ed è ottenuta sulla base delle frequenze dei diversi suoli nelle unità cartografiche della carta dei suoli prodotta da ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale del FVG.

L'area oggetto di intervento rientra nella categoria di capacità di acqua disponibile "media" prodotta da ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale del FVG (Figure 6-58).

Si precisa che l'intervento in progetto non prevede compattazione e impermeabilizzazione dei suoli se non per la cabina di trasformazione.

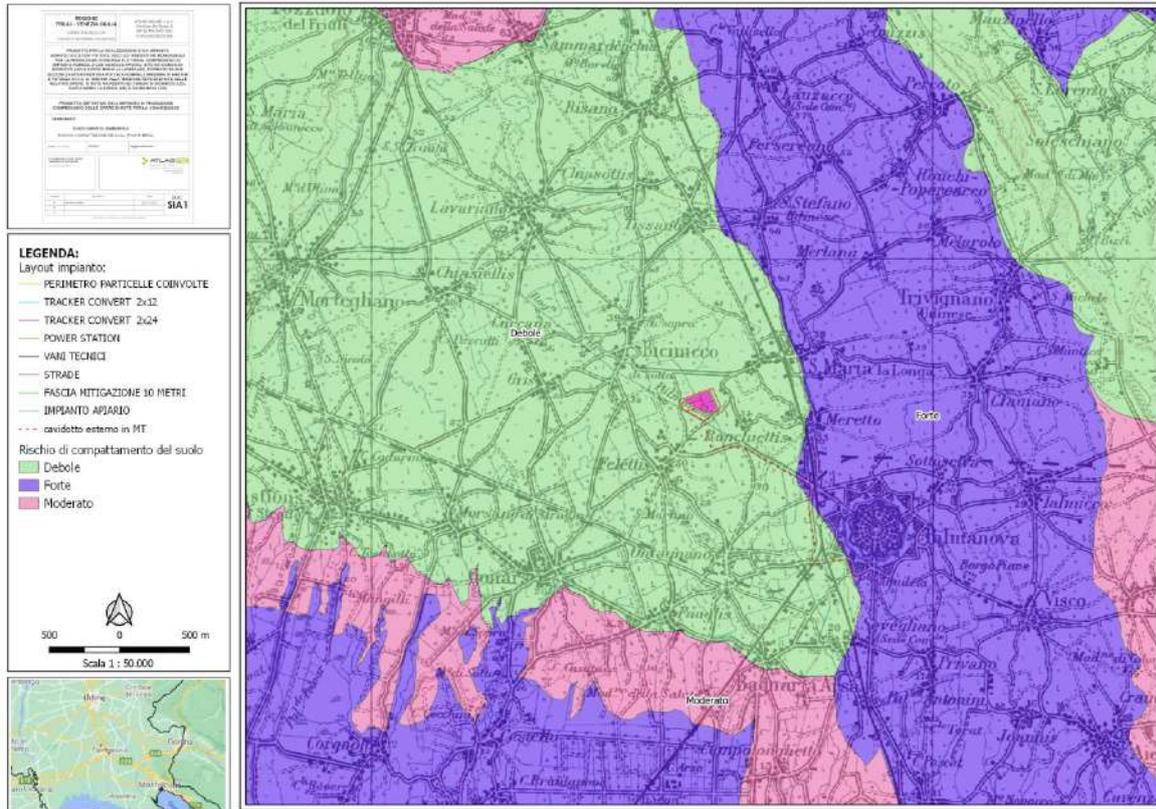


Figure 6-57. Rischio di compattazione dei suoli (Fonte: ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale del FVG)

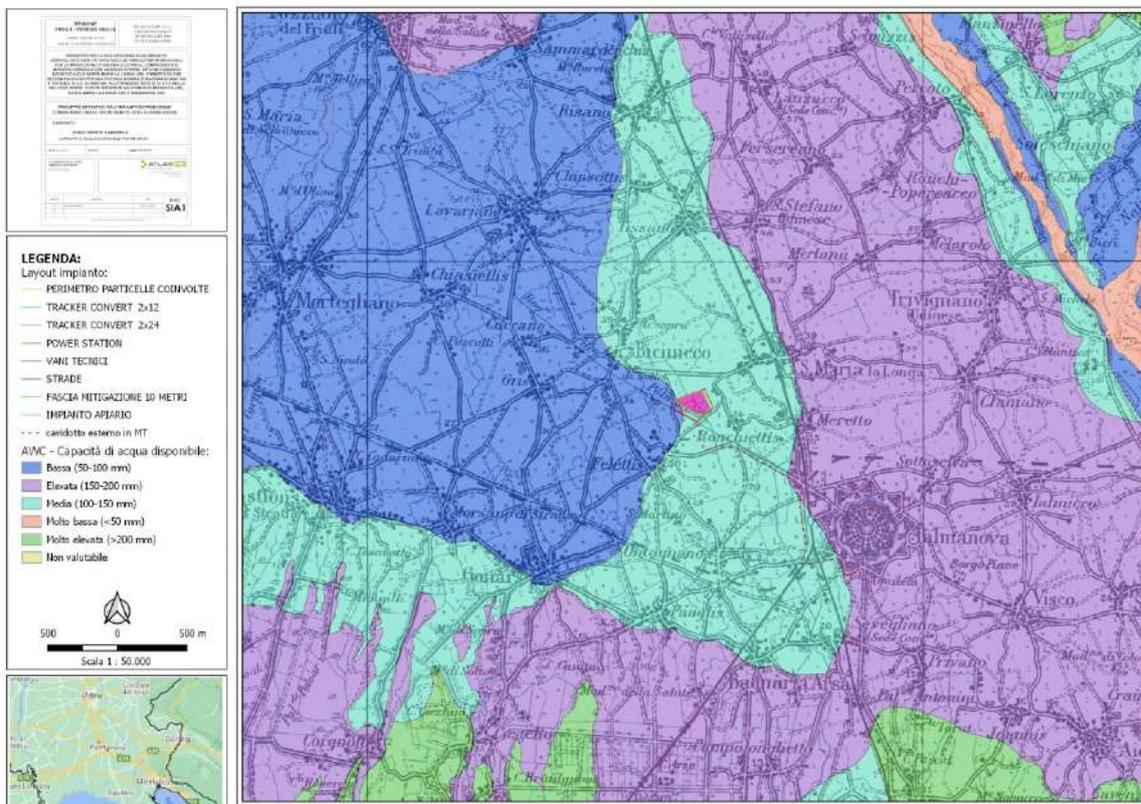


Figure 6-58. Capacità di acqua disponibile - AWC (Fonte: ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale del FVG)

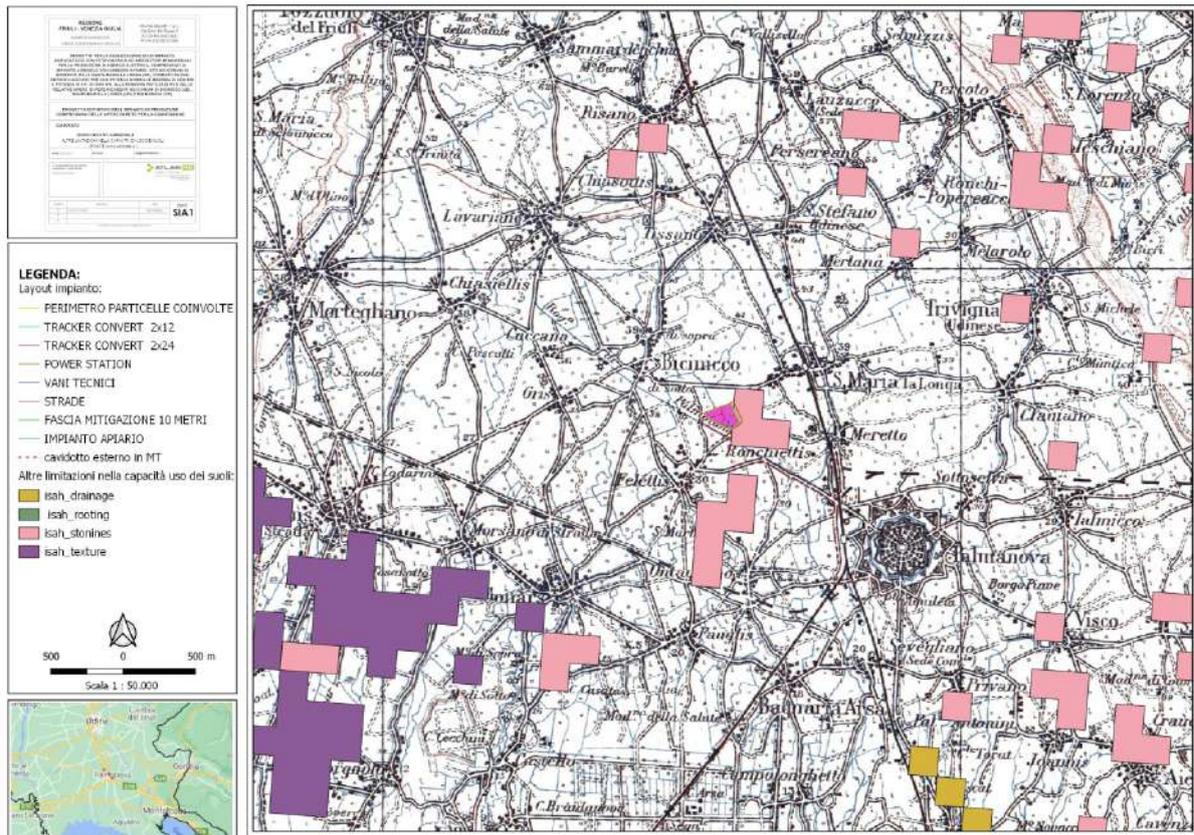


Figure 6-59. Altre limitazioni nella capacità uso dei suoli dalla carta dei suoli svantaggiati

In aggiunta a quanto già riportato sulla caratterizzazione dei suoli dell'area di progetto e sui fattori limitanti, si fa rilevare che da *“La Capacità d’uso dei suoli delle pianure e delle colline del Friuli Venezia Giulia”* dell’ERSA (Agenzia regionale per lo Sviluppo Rurale del Friuli Venezia Giulia – notiziario n. 34/2021), l’ubicazione prevista dal parco fotovoltaico ricade in un’area la cui capacità d’uso del suolo è prevalentemente di **Classificata III** ovvero suoli soggetti a limitazioni severe, tali da ridurre la scelta o la produttività delle colture e da richiedere speciali pratiche di conservazione.

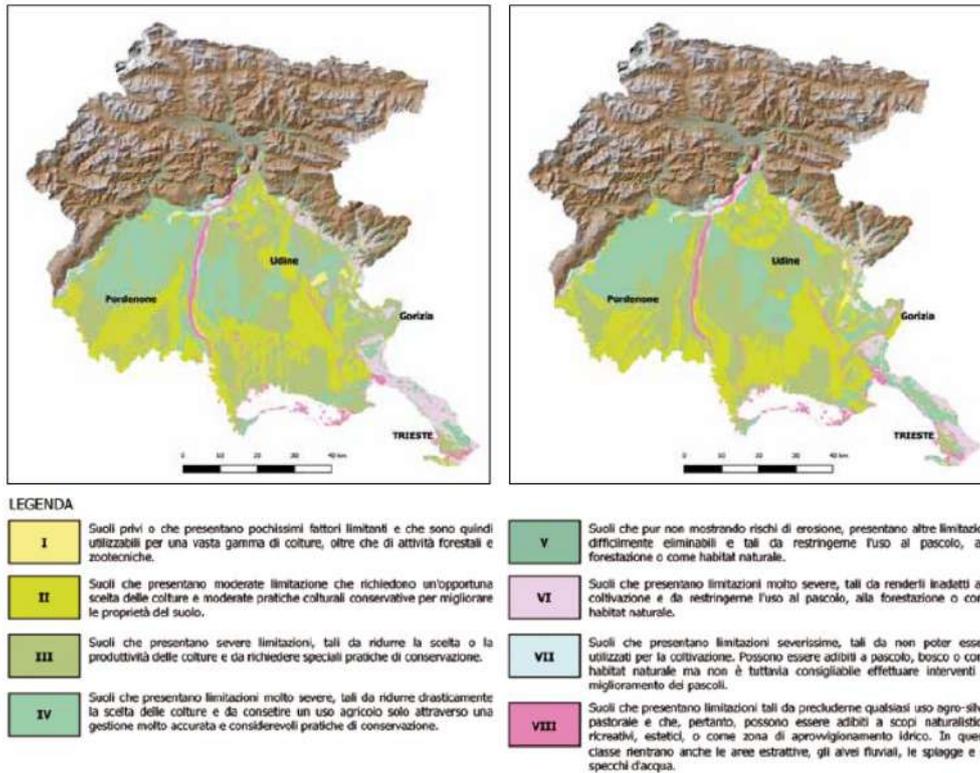
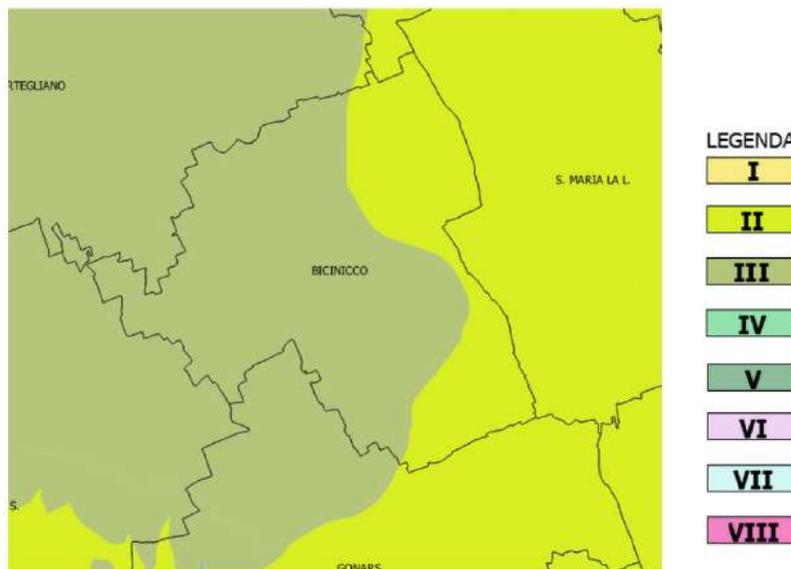


Figure 6-60. Capacità di uso dei suoli del Friuli Venezia Giulia (Fonte: Agenzia regionale per lo Sviluppo Rurale del Friuli Venezia Giulia – notiziario n. 34/2021)



In ultima analisi si riportano di seguito i risultati per l'area del progetto SOIL EROSION, un Caso Dimostratore del Servizio Copernicus sui Cambiamenti Climatici (Copernicus Climate Change Service, C3S), parte del programma Copernicus per l'Osservazione della Terra e attuato da European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) per conto della Commissione Europea.

Lo strumento web rilasciato dal progetto è in grado di fornire, per l'Italia, stime sull'erosività e

sulla conseguente perdita di suolo indotte dalle piogge, sotto il regime climatico sia attuale che futuro nel medio e lungo termine.

Tali stime sono basate su informazioni territoriali e sui dati climatici dal Climate Data Store (CDS) del C3S, elaborati nel corso del progetto per essere utilizzati nell'approccio empirico Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), che combina l'effetto dell'erosività della pioggia con la suscettibilità del suolo all'erosione, quest'ultima funzione sia delle proprietà intrinseche del terreno e dell'assetto topografico (considerati invariabili) sia della copertura del suolo incluse le pratiche di gestione, su cui l'intervento antropico può avere un ruolo chiave.

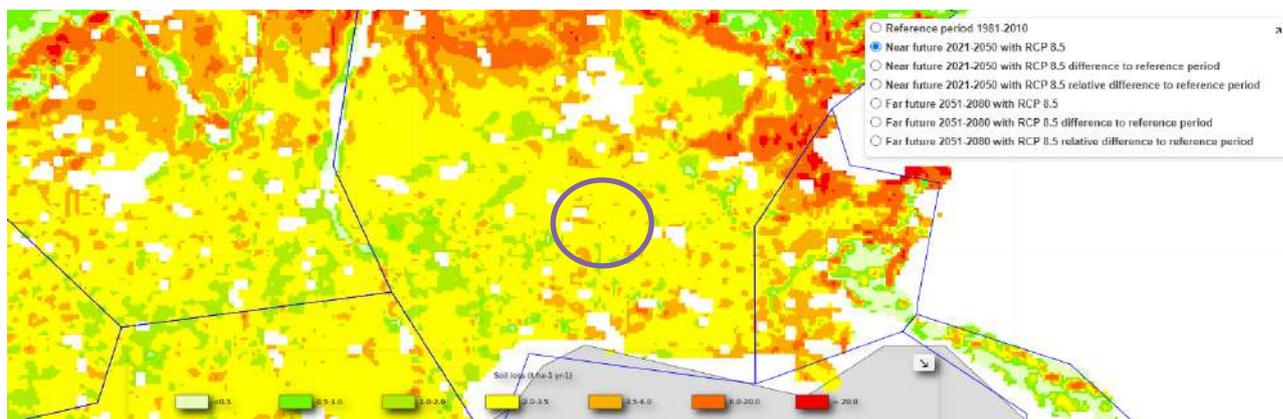


Figure 6-61. Analisi dell'andamento del rischio erosione del suolo a causa dei cambiamenti climatici al 2050 (Fonte: <https://cds.climate.copernicus.eu/apps/c3s/app-soil-erosion-explorer-italy?variable=Soil%20loss> )

Il rischio di erosione del suolo dovuto ai cambiamenti climatici nel medio/lungo periodo **in assenza del progetto in proposta**, vede un rischio medio o in alcuni casi medio/alto di riduzione della capacità dei suoli.

#### 6.5.4. Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

##### 6.5.4.1. Fase di cantiere

A conclusione di quanto sopra esposto e delle relazioni specialistiche, si deduce che le aree e l'intervento proposto dal punto di vista idrogeologico e geomorfologico non presentano pericolosità in quanto:

- Non vi sono fenomeni franosi in atto o potenziali.
- Non vi sono fenomeni erosivi.
- Non vi sono fenomeni di ruscellamento.
- Non vi sono fenomeni di inquinamento delle falde.

In fase di realizzazione degli scavi sarà comunque opportuno controllare congiuntamente con lo scrivente che la situazione geologica corrisponda a quella delineata su tutta la superficie d'intervento. Quest'operazione di controllo, in fase esecutiva, sarà attuata con riferimento soprattutto all'individuazione di piccole lenti superficiali di terreni rimaneggiati e finalizzata all'adozione degli opportuni accorgimenti tecnici eventualmente necessari.

Da quanto sopra, si ritiene che l'intervento possa esser considerato compatibile poiché non aumenta le condizioni di pericolo dell'area e non impedisca il normale deflusso delle acque.

Dal punto di vista agrario, dalla carta di "Capacità d'uso dei suoli delle pianure e delle colline del Friuli Venezia Giulia" dell'ERSA (Agenzia regionale per lo Sviluppo Rurale del Friuli Venezia Giulia – notiziario n. 34/2021), l'ubicazione prevista dal parco fotovoltaico (inteso come area occupata dai soli pannelli fotovoltaici) ricade in un'area la cui capacità d'uso del suolo è prevalentemente

Classificata III, ovvero suoli soggetti a limitazioni severe, tali da ridurre la scelta o la produttività delle colture e da richiedere speciali pratiche di conservazione.

Inoltre, il rischio di erosione del suolo dovuto ai cambiamenti climatici nel medio/lungo periodo in assenza del progetto in proposta, vede un rischio medio o in alcuni casi medio/alto di riduzione della capacità dei suoli.

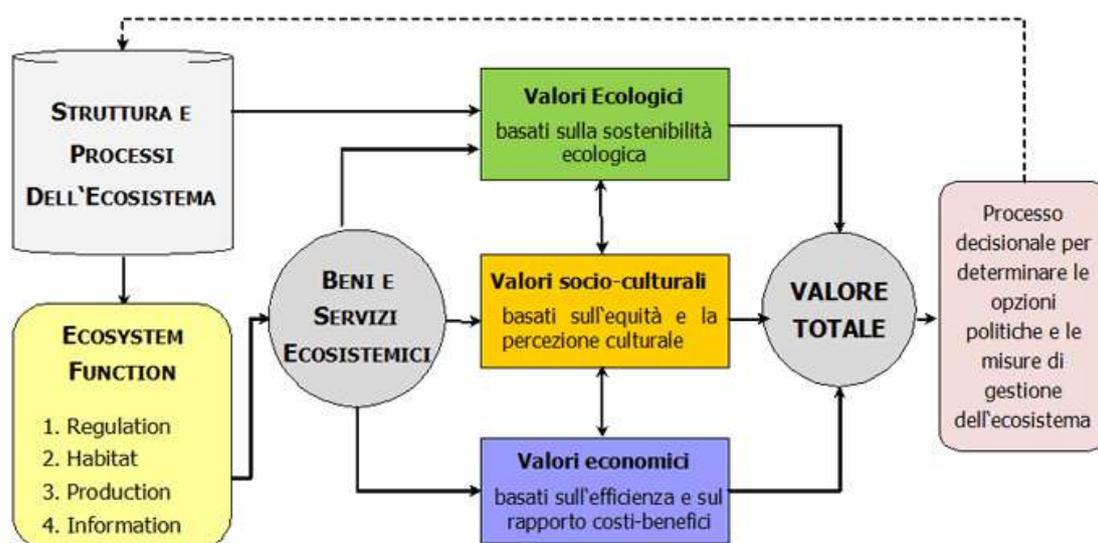
Giudizio di significatività dell'impatto:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	

#### 6.5.4.2. Fase di esercizio

Lo sviluppo di strumenti adeguati per una corretta gestione dell'ambiente passa necessariamente attraverso l'integrazione di elementi ecologici, economici e socio politici all'interno di un quadro interdisciplinare.

La struttura sottostante costituisce una cornice concettuale generale, all'interno della quale è possibile arrivare all'individuazione e alla quantificazione delle funzioni, dei beni e dei servizi ecosistemici (SE).

Si definiscono funzioni ecosistemiche: la capacità dei processi e dei componenti naturali di fornire beni e servizi che soddisfino, direttamente o indirettamente, le necessità dell'uomo e garantiscano la vita di tutte le specie.



*modificato da De Groot, 1992*

Il Millennium Ecosystem Assessment (2005), la più ampia e approfondita sistematizzazione delle conoscenze sino ad oggi acquisite sullo stato degli ecosistemi del mondo ha fornito una classificazione utile suddividendo le funzioni ecosistemiche in 4 categorie principali:

- **Supporto alla vita (Supporting):** queste funzioni raccolgono tutti quei servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici e contribuisce alla conservazione (in situ) della diversità biologica e genetica e dei processi evolutivi.
- **Regolazione (Regulating):** oltre al mantenimento della salute e del funzionamento degli ecosistemi, le funzioni regolative raccolgono molti altri servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo (come la stabilizzazione del clima, il riciclo dei rifiuti), solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi o degradati;

- **Approvvigionamento (Provisioning):** queste funzioni raccolgono tutti quei servizi di fornitura di risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono (ossigeno, acqua, cibo, ecc.).
- **Culturali (Cultural):** gli ecosistemi naturali forniscono una essenziale “funzione di consultazione” e contribuiscono al mantenimento della salute umana attraverso la fornitura di opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche.

Queste funzioni ecosistemiche racchiudono i beni e i servizi utilizzati dalla società umana per soddisfare il proprio benessere. Sulla base di tali funzioni, il Millennium Ecosystem Assessment ha individuato i (potenziali) aspetti utili degli ecosistemi naturali per il genere umano sotto forma di beni e servizi, definendoli con il termine generale di servizi ecosistemici (ecosystem services): i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano.

I cambiamenti nell'uso del suolo determinati dalla realizzazione delle opere in progetto, influenzano i valori dei SE, sia biofisici che economici, che aumentano o diminuiscono sulla base delle trasformazioni territoriali i cui effetti sono valutabili nel breve e lungo periodo.

La descrizione e quantificazione di tali effetti, qui condotta attraverso l'uso del software SimulSoil, un'applicazione informatica che analizza le variazioni di valore derivate da trasformazioni d'uso del suolo, registrando la sensibilità dei servizi ambientali erogati ai cambiamenti del territorio e quantificando il costo complessivo di tali trasformazioni sul Capitale Naturale esistente. Il software, costituisce uno dei prodotti “tangibili” del progetto europeo LIFE SAM4CP e consiste in un software di supporto analitico territoriale alla mappatura e valutazione dei Servizi Ecosistemici resi dal suolo.

La sua finalità è di favorire e facilitare processi virtuosi di pianificazione urbanistica, siano essi estesi all'intero territorio comunale o a porzioni di esso: SimulSoil è infatti nato dall'esigenza di rendere il processo di conoscenza dei Servizi Ecosistemici direttamente scalabile alle reali “pratiche” urbanistiche, ovvero quelle necessarie al rilascio dei titoli abilitativi, ma anche tutte le altre procedure che implicano trasformazioni degli usi del suolo, sia attraverso alterazioni che ne determinano il “consumo” o il “degrado”, che nei casi in cui ne generano una “valorizzazione” sotto il profilo ambientale ed ecosistemico.

Partendo dal presupposto che il suolo è una risorsa in grado di generare contemporaneamente molteplici Servizi Ecosistemici la cui conoscenza è imprescindibile per i processi del buon governo del territorio, SimulSoil è, in breve, uno strumento di aiuto ai decisori pubblici per effettuare scelte consapevoli e sostenibili nello sfruttamento di una risorsa sostanzialmente limitata e non rinnovabile.

SimulSoil “automatizza” processi informatici complessi che normalmente vengono gestiti separatamente mediante l'utilizzo di differenti modelli del software InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs2) determinandone l'immediata e semplificata utilizzabilità.

Nello specifico sono stati automatizzati gli algoritmi di calcolo riferiti ai seguenti 8 differenti Servizi Ecosistemici offerti dal suolo libero e selezionati tra i molteplici che la natura fornisce:

- qualità degli Habitat,
- stoccaggio di carbonio,
- disponibilità idrica,
- trattenimento dei sedimenti,
- trattenimenti dei nutrienti,
- produzione agricola,
- impollinazione,
- produzione legnosa.

La mappatura dei Servizi Ecosistemici (SE) costituisce ad oggi il riferimento di base per pianificatori e amministratori locali per poter “intervenire” oltre che “valutare” o “misurare” le

quantità (stock) e le variazioni (trend) dei valori ecosistemici riferiti al suolo.

#### 6.5.4.2.1 La valutazione biofisica ed economica dei servizi ecosistemici

Come già evidenziato, SimulSoil è un'applicazione informatica che consente di eseguire bilanci delle funzioni ecosistemiche del territorio, automatizzando processi informatici complessi che dovrebbero essere gestiti separatamente mediante l'utilizzo di differenti modelli, alcuni dei quali proprietari del software InVEST. Esso produce una quantificazione biofisica della mappatura dei SE e, associando "costi" parametrici ai SE forniti dai suoli ne sviluppa la valutazione economica, secondo il seguente approccio: ai SE con valori biofisici assoluti è associato un prezzo unitario (per esempio, 1 tonnellata di carbonio sequestrato equivale a 100 euro del costo sociale evitato per il mancato rilascio in atmosfera), mentre per i SE con valori biofisici espressi da valori indice l'associazione del costo avviene ipotizzandone un mercato e definendone un valore derivato dalla "disponibilità a pagare" per il godimento del bene stesso. È evidente, tuttavia, come l'associazione di un valore economico ad un indice presenti molti limiti e non sia da assumere come valore paradigmatico.

Si sottolinea, inoltre, che, indipendentemente dal modello di valutazione adottato, l'associazione di un valore economico ad un beneficio ambientale si riferisce sempre ad un valore "marginale" e non "totale" (poiché il valore complessivo del Capitale Naturale non è quantificabile). SimulSoil, pertanto, non determina il "prezzo" del Capitale Naturale, ma costituisce piuttosto la stima parametrica del possibile valore monetario di alcuni servizi ecosistemici.

Nello specifico, la valutazione ha ad oggetto i seguenti 8 SE:

- STOCCAGGIO DI CARBONIO (Carbon Sequestration) - CS - servizio di regolazione secondo la classificazione TEEB CICES;
- PRODUZIONE AGRICOLA (Crop Production) - CPR- servizio di approvvigionamento secondo la classificazione TEEB CICES;
- PRODUZIONE LEGNOSA (Timber Production) - TP - servizio di approvvigionamento secondo la classificazione TEEB CICES;
- QUALITÀ DEGLI HABITAT (Habitat Quality) - HQ - servizio di supporto secondo la classificazione TEEB CICES;
- TRATTENIMENTO DEI NUTRIENTI (Nutrient Retention) - NR - servizio di regolazione secondo la classificazione TEEB CICES;
- DISPONIBILITÀ IDRICA (Water Yield) - WY - servizio di regolazione secondo la classificazione TEEB CICES;
- TRATTENIMENTO DEI SEDIMENTI (Sediment Retention) - SDR - servizio di regolazione secondo la classificazione TEEB CICES;
- IMPOLLINAZIONE (Crop Pollination) - CPO - servizio di approvvigionamento secondo la classificazione TEEB CICES.

Di seguito si specificano le modalità di calcolo e di input di ogni uno degli otto SE utilizzati.

#### **Stoccaggio di Carbonio (CS)**

L'incremento di CO<sub>2</sub> in atmosfera è causato principalmente dalle attività antropiche: una volta che un terreno naturale viene impermeabilizzato o subisce altre forme di degrado, perde la capacità di trattenere il carbonio che, di conseguenza, viene emesso in atmosfera. Per valutare questo SE il simulatore utilizza il modello InVEST "Carbon Storage and Sequestration". L'output fornito è costituito da mappe della quantità di carbonio immagazzinato dagli ecosistemi terrestri in termini biofisici (espresso in tonnellate di C per pixel) e da una valutazione dello stesso in termini economici espressa in euro/tonnellata. Il modello stima la quantità di carbonio in funzione della categoria di uso del suolo con riferimento ai quattro principali serbatoi (pools) presenti in natura: biomassa epigea, biomassa ipogea, suolo e sostanza organica morta.

I dati di input, oltre all'uso del suolo, sono i valori di stoccaggio del carbonio associati alle differenti classi d'uso del suolo divisi in suolo, lettiera, fitomassa ipogea e fitomassa epigea. Per le

categorie forestali i valori di tutti i pool sono stati ricavati tramite l'utilizzo di apposite metodologie e coefficienti di conversione, dai volumi di provvigione forniti dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC) per ogni regione; per le altre aree naturali e per le superfici agricole i valori di default del carbonio contenuto nella biomassa epigea, nella biomassa ipogea e nella sostanza organica morta sono quelli proposti da Sallustio et al. (2015), mentre per il carbonio contenuto nel suolo il valore inserito è stato stimato sulla base dei dati del progetto SIAS (Sviluppo Indicatori Ambientali sul Suolo), relativi al carbonio immagazzinato nei primi 30 cm di suolo.

Alle aree artificiali è stato assegnato un valore pari a zero per tutti i pool, assumendo una perdita completa del servizio.

A livello locale vi è stato un adattamento delle soglie di stoccaggio del carbonio del suolo e soprassuolo per considerare anche tutte le classi ad uso antropico, (macroclasse 1 Land Cover FVG – aree artificiali) a partire dalle quantità segnalate per i prati e pascoli, con una rimodulazione delle soglie sulla base dell'indice di permeabilità rilevato per ogni classe d'uso del suolo.

Nello specifico: per le classi "SOIL" e "DEAD" sono stati rimodulati i valori corrispondenti ai prati rispetto all'indice di permeabilità espresso nella singola classe di copertura (le aree industriali impermeabilizzate al 99%, ed esempio, non hanno valore di stoccaggio), mentre per tutte le altre coperture si utilizzano i valori nazionali dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. Per le classi "ABOVE" and "BELOW" soil è stato adottato un procedimento di adeguamento dei valori a partire dalla biomassa legnosa iniziale. In particolare, la quantità di carbonio organico unitario (in ton/ha), corrispondenti alla biomassa iniziale, viene calcolata moltiplicando la biomassa legnosa complessiva per un opportuno coefficiente (0,17 per le conifere e 0,25 per le latifoglie). Successivamente tale quantità viene ripartita tra quella sviluppata soprassuolo (l'84%) e quella sviluppata nel sottosuolo (il 16%).

L'output generato dal simulatore è la spazializzazione dell'indicatore Carbon Sequestration nel territorio con valori biofisici assoluti di carbonio stoccato per pixel (ton/pixel).

Per la valutazione economica della funzione di stoccaggio del carbonio il simulatore si basa sulla quantificazione del costo sociale del carbonio (SCC) ovvero quello che contabilizza il danno marginale associato al rilascio di tonnellate di carbonio in atmosfera. Secondo questo approccio, ad ogni tonnellata di carbonio immagazzinata nel suolo viene associato un costo sociale evitato per il mancato rilascio del carbonio organico in atmosfera, e la conseguente produzione di CO<sub>2</sub> pari a 100 euro/ton.

### **Produzione agricola (CPR)**

La produzione agricola è un servizio ecosistemico di approvvigionamento essenziale poiché è alla base della fornitura di materie prime per la sopravvivenza dell'uomo. Descrivere l'agricoltura e più in generale l'utilizzo del territorio agroforestale in termini di servizi ecosistemici forniti dal suolo è una operazione complessa. L'agricoltura, infatti, utilizza i servizi forniti dal capitale naturale e influisce a sua volta su di essi, ad esempio aumentando l'infiltrazione nel suolo di nutrienti contenuti nei fertilizzanti come azoto e fosforo, ma al contempo fornisce un servizio essenziale come principale fonte di cibo. La stima del valore della produzione agricola coinvolge, ovviamente, non solo i terreni propriamente agricoli, ma anche quelli destinati alla produzione di foraggio (prati) ed al pascolo.

Il consumo di suolo a fini edificatori annulla completamente il servizio di produzione agricola, rendendo impossibile qualsiasi possibilità di sfruttamento agricolo del terreno impermeabilizzato, sia nel breve che nel medio-lungo periodo, dato che il suolo è una risorsa che necessita di lunghi periodi per recuperare le sue funzioni e le sue caratteristiche biologiche originali. Per tutte le aree artificiali il simulatore ha dunque assunto un valore del servizio CPR pari a zero.

Il metodo di valutazione utilizzato nel simulatore si basa sulla spazializzazione dei Valori Agricoli Medi (VAM) proposti dall'Agenzia delle Entrate, suddivisi per regioni agrarie secondo lo schema di classificazione definito dall'Istat. Per condurre tale analisi a ciascuna classe di uso e copertura del suolo sono state associate la corrispondente regione agraria e il relativo VAM. L'unità di misura dell'output è Euro per ettaro.

In questo caso l'indicatore considerato è solo biofisico; per la mancata Produzione Agricola, le

perdite ecosistemiche sono di tipo reversibile e recuperabili con il ripristino delle attività agricole sui terreni, garantite dopo le attività di dismissione dell'impianto.

### **Produzione legnosa (TP)**

La produzione di legname è un importante servizio di approvvigionamento. Anche in questo caso si tratta di un servizio complesso, poiché la gestione della produzione legnosa, in particolare la gestione dell'intensità e della velocità di raccolta, influenza il mantenimento dell'erogazione di molti altri servizi ecosistemici: la qualità degli habitat, la quantità di carbonio sequestrato, la prevenzione dell'erosione e la purificazione dell'acqua dai nutrienti, ma anche l'impollinazione, in quanto i boschi sono particolarmente adatti ad ospitare i nidi di impollinatori. Nel simulatore è stata utilizzata la stessa metodologia di calcolo proposta per la valutazione della produzione agricola, cioè si è considerato il Valore Agricolo Medio come proxy del potenziale di produzione legnosa su larga scala. Anche in questo caso l'indicatore ottenuto è sia biofisico che economico: esso infatti esprime parametricamente il livello di servizio di produzione ottenuto, con un valore parametrico espresso in €/ha, e la redditività assoluta, costituita dalla moltiplicazione di tale valore per la superficie delle aree destinate a fini produttivi forestali.

### **Qualità degli habitat (HQ)**

Gli habitat e la biodiversità che essi ospitano, forniscono tutto quello di cui le diverse specie animali e vegetali necessitano per la sopravvivenza, garantendo cioè le risorse per la nutrizione, la riproduzione e lo sviluppo. Gli impatti antropici, in particolare i cambiamenti di uso del suolo che determinano processi di artificializzazione, minacciano gravemente la biodiversità e la conservazione delle specie.

Il modello di InVEST per l'Habitat Quality utilizzato nel simulatore, si basa sull'ipotesi che le aree con una qualità degli habitat più alta ospitano una ricchezza maggiore di specie native mentre la diminuzione delle dimensioni di uno specifico habitat e della sua qualità portano al declino della persistenza delle specie.

Per funzionare, il modello utilizza come dati di input sia valori (da 0 a 1) di qualità dell'habitat in termini di compatibilità delle specie con ciascuna classe di uso e copertura del suolo, sia valori corrispondenti alle minacce. In particolare, il modello genera una carta raster per ogni minaccia, in cui è rappresentato il livello di minaccia in funzione della distanza dall'impatto, del tipo di decadimento e della pressione sugli habitat.

Le tipologie di habitat considerate dal simulatore sono 12 ed i valori dei relativi parametri a scala nazionale sono stati ricavati attraverso un approccio expert based, cioè sottoponendo un questionario a oltre 100 esperti nazionali con affiliazioni diverse nei settori della conservazione e della gestione della biodiversità. Per quanto riguarda le minacce e relativi valori di interferenza con gli habitat sono stati considerati: il sistema antropizzato, le aree agricole ed il reticolo infrastrutturale con classificazione di strade principali, secondarie e locali.

L'output generato è una spazializzazione dell'indicatore Habitat Quality nel territorio con valori relativi al contesto di analisi che variano da 0 a 1.

Per la valutazione economica della funzione di qualità degli habitat il modello utilizzato da SimulSoil si basa sulla valutazione di contingenza in grado di stimare, attraverso lo strumento dell'intervista, la disponibilità a pagare (DAP) dei singoli soggetti per la gestione di aree verdi naturali e semi-naturali con elevato valore ambientale ed è espresso in euro al mq (i valori spaziano da 1,70 a 3,87 euro/mq per il verde urbano, da 0,30 a 0,39 euro/mq per il verde agricolo e da 1,63 a 24,15 euro/mq per il verde naturale o seminaturale).

### **Trattenimento dei nutrienti (NR)**

Si tratta di un SE di regolazione fornito dagli ecosistemi acquatici e terrestri che concorrono a filtrare e decomporre reflui organici che giungono nelle acque interne e negli ecosistemi costieri e marini, contribuendo così alla fornitura di acqua potabile. Le foreste naturali, in particolare, contribuiscono ad una qualità superiore delle acque, con meno sedimenti e filtrando gli inquinanti rispetto a sorgenti di inquinamento sia diffuse (fertilizzanti agricoli) che localizzate (presenza di impianti con produzione e diffusione di inquinanti nel suolo). Spesso si fa riferimento alla rimozione di nitrati e fosfati poiché sono gli elementi più diffusi nei reflui domestici e agricoli e particolarmente deleteri per la potabilità dell'acqua e l'eutrofizzazione dei laghi. L'impermeabilizzazione genera una

perdita irreversibile della capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo e quindi rappresenta la maggiore minaccia a tale tipo di servizio. Il consumo di suolo, inoltre, generando una compromissione delle superfici naturali permeabili e impedendone la filtrazione dell'acqua può anche portare, in particolari circostanze, a fornire un maggior carico di inquinanti ai corsi d'acqua, per via di un maggior scorrimento superficiale.

Il simulatore utilizza il modello InVEST NDR, che restituisce in output mappe di capacità di purificazione dell'acqua da parte dell'attuale, o futura, configurazione d'uso del suolo.

I dati di input utilizzati, oltre alle mappe di uso del suolo, sono:

- Digital Elevation Model. Formato raster – Dtm passo 20 m.
- Mappa dei bacini idrografici. Formato vettoriale.
- Root restricting layer depth: la profondità del suolo dove la penetrazione delle radici è fortemente inibita per colpa delle caratteristiche fisiche o chimiche.
- Precipitazioni. Valore annuale medio delle precipitazioni in millimetri.
- Plant Available Water Content (PAWC): la frazione d'acqua che può essere immagazzinata nel suolo e disponibile per le piante.
- Average annual potential evapotranspiration (PET): la perdita potenziale di acqua dal suolo sia per evaporazione che per traspirazione dell'erba medica, nel caso in cui ci sia una quantità d'acqua sufficiente. Formato raster. (utilizzo dei valori nazionali nelle tabelle csv).
- Dati biofisici: tabella che associa, ad ogni classe di uso del suolo:
  - massima profondità delle radici delle piante
  - Kc, il coefficiente di evapotraspirazione delle piante, usato per ottenere l'evapotraspirazione potenziale della classe modificando quella di riferimento già inserita in formato raster
  - load\_n / load\_p, carico annuale di azoto e fosforo
  - eff\_n / eff\_p, valore tra 0 e 1 che indica la capacità di filtraggio della vegetazione
  - Water purification threshold: tabella che esprime il carico massimo consentito di azoto e fosforo per ogni bacino idrografico.

Per la stima del carico di inquinanti è stata scelta come proxy una tipologia di coltivazione per ogni categoria agricola della carta di uso del suolo. Questo approccio, seppur semplificato, è stato ritenuto il più adatto, poiché altri approcci sarebbero stati insostenibili in termini di tempi di elaborazione, dimensioni della cartella di lavoro del software e interpretazione dei risultati.

L'output è la spazializzazione dell'indicatore Nutrient Retention nel territorio con valori assoluti di chilogrammi di nitrato annualmente confluito nel sistema delle acque correnti per pixel di riferimento.

Relativamente ai risultati che riguardano i modelli di trattenimento dei nutrienti, sottolineiamo che il loro "valore" biofisico è rappresentato dalla presenza di nutriente per pixel e pertanto all'aumentare del valore si ha una diminuzione del servizio ecosistemico reso. Per tale motivo il loro valore è stato convertito dal simulatore al negativo nel caso di una valutazione comparativa tra scenari differenti.

Per la stima economica la valutazione associa al valore biofisico dei nitrati che confluiscono nei bacini idrici il costo di sostituzione evitato per un'equivalente depurazione artificiale. Nello specifico è stato scelto di associare il costo per la costruzione di fasce tampone boscate (64 euro/kg), poiché soluzioni in grado di attenuare naturalmente il carico di inquinanti provenienti da sorgenti diffuse, tra le più difficili da individuare e contenere. Si è scelto di non adottare il criterio di valutazione del costo evitato dell'equivalente depurazione ottenuta con mezzi meccanici e/o chimici poiché esso non considera il fenomeno delle sorgenti di inquinamento diffuso, oltre ad essere soggetto ad elevata variabilità dovuta all'elevata oscillazione dei costi dipendenti dal tipo di tecnologia adottata per la depurazione dell'acqua.

### **Disponibilità idrica (WY)**

La disponibilità idrica è riconducibile alla funzione ecologica di filtraggio dell'acqua da parte del suolo a partire dal grado di impermeabilizzazione delle diverse tipologie d'uso.

L'individuazione delle aree maggiormente permeabili e che, per caratteristiche pedogenetiche (profondità, tessitura e capacità di assorbimento), contribuiscono maggiormente a trattenere l'acqua in seguito ad eventi piovosi costituiscono il servizio di "capacità idrica" inteso come il servizio regolativo del suolo di "stoccare" e rendere disponibile alla vegetazione superficiale notevoli quantità di acqua prima che queste scorrano superficialmente o si infiltrino per processi di ricarica degli acquiferi profondi.

Il servizio riduce la possibilità di inondazioni grazie al maggior drenaggio dei suoli. La metodologia di valutazione adottata assegna maggior valore ai suoli che maggiormente trattengono e restituiscono l'acqua in falda anziché permetterne il flusso superficiale. Il valore del servizio equivale dunque al costo del danno evitato a causa di fenomeni di piena, esondazioni e alluvioni ed è stabilito in 64 euro/mq.

I dati di input utilizzati, oltre alle mappe di uso del suolo, sono:

- Profondità media del suolo;
- Profondità media delle radici per tipologia vegetazionale;
- Precipitazioni nell'area di indagine;
- Plant Available Water Content fraction (frazione d'acqua stoccabile dal suolo – rispetto alla caratterizzazione pedogenetica – utilizzabile dalle piante);
- Evapotraspirazione di riferimento media nell'area di indagine;
- Bacino idrografico di riferimento;
- Coefficiente di evapotraspirazione potenziale per specie vegetazionali.

#### **Trattenimento dei sedimenti (SDR)**

È un SE di regolazione che considera la capacità di un suolo in buone condizioni di mitigare l'asportazione della parte superficiale del terreno (la parte più ricca di sostanza organica) a seguito dell'azione delle acque di ruscellamento superficiale e delle piogge. Per quanto il fenomeno dell'erosione idrica sia un processo naturale, questo può subire un'accelerazione a causa di alcune attività antropiche (prevalentemente agricole, ma anche dovute ad altri processi di degrado del suolo). Ciò comporta danni alla funzionalità del suolo, alla produzione agricola e, in generale, all'ambiente. La rimozione della parte superficiale del suolo, ricca di sostanza organica, ne riduce, anche in modo rilevante, la produttività e può portare a una perdita irreversibile di terreni coltivabili nel caso di suoli poco profondi.

Il simulatore utilizza il modello di InVEST SDR (Sediment Delivery Ratio Model), che restituisce in output le mappe della capacità dei diversi usi del suolo, attuali e futuri, di evitare l'asportazione di suolo ed il suo accumulo all'interno dei corsi d'acqua. Il modello utilizza informazioni relative alla geomorfologia, clima, vegetazione e pratiche di gestione e stima la perdita annuale di suolo partendo dall'equazione matematica RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) ovvero la revisione dell'equazione USLE (Universal Soil Loss Equation) adattata ad ambiente topografici complessi:

- $V = R_i * K_i * L_{Si} * C_i * P_i^{25}$
- con:
- V = stima del tasso di perdita di suolo medio
- $R_i$  = fattore di erosività della pioggia ( $MJ * mm(ha * hr)$ ),
- $K_i$  = fattore di erodibilità del suolo ( $ton * ha * hr(MJ * ha * mm)$ )
- $L_{Si}$  = fattore di pendenza
- $c_i$  = copertura del suolo
- $p_i$  = fattore di influenza del controllo artificiale

La perdita di suolo così calcolata, moltiplicata per un coefficiente di trasporto dei sedimenti (SDR) che rappresenta la quota parte di sedimenti che effettivamente raggiunge i corpi idrici, costituisce l'output del modello. Relativamente ai risultati che riguardano i modelli di trattenimento dei sedimenti, sottolineiamo che il loro "valore" biofisico è rappresentato dalla presenza di erosione per pixel e pertanto all'aumentare del valore si ha una diminuzione del servizio ecosistemico reso.

Per tale motivo il loro valore è stato convertito dal simulatore al negativo nel caso di una valutazione comparativa tra scenari differenti. La carta esprime i quantitativi in termini di tonnellate di suolo eroso/pixel.

I dati di input utilizzati, oltre alle mappe di uso del suolo, sono:

- Indice di erosività della pioggia (parametro che definisce l'energia erosiva della pioggia);
- Indice di erodibilità associato alla composizione pedogenetica del suolo (parametro che dà conto della facilità con cui il suolo può venire eroso);
- Bacino idrografico di riferimento;
- Modello digitale del terreno;
- Fattore di coltivazione "c" (incidenza del tipo di lavorazione del suolo ai fini produttivi sull'erosione totale) e al fattore di erosività derivato dalla pratica colturale "p" (incidenza del tipo di pratica antierosiva associata alle tipologie colturali).

Dal momento che il modello biofisico adottato produce una mappatura di erosione potenziale dei suoli, espressa in tonnellate per pixel, si è scelto di adottare un modello di valutazione economica che associ alla qualità dei suoli soluzioni di protezione artificiali che abbiano equivalente funzionalità, come ad esempio il "costo di ripristino" della fertilità dei suoli funzionale alla protezione dall'erosione e pari a 150 euro/tonnellata.

### **Impollinazione (CPO)**

È un SE di regolazione e approvvigionamento fondamentale per la produttività di moltissime colture dipendenti da processi naturali di impollinazione entomofila. La fecondazione delle piante e, conseguentemente, la produzione di cibo, dipendono in parte dalle specie impollinatrici selvatiche.

Quasi il 10% delle specie di api europee sono attualmente minacciate dall'estinzione: senza di esse molte specie di piante si estinguerebbero e gli attuali livelli di produttività colturale potrebbero essere mantenuti solamente ad altissimi costi attraverso processi di impollinazione artificiale. Fenomeni antropici quali l'espansione urbana, l'aumento delle infrastrutture e l'applicazione in agricoltura di pratiche non sostenibili come l'utilizzo intensivo di insetticidi e fertilizzanti, incidono fortemente sulla salute delle specie impollinatrici. Il modello Pollinator Abundance - Crop Pollination di InVEST che viene ripreso nel simulatore restituisce come output mappe relative al contributo degli impollinatori selvatici alla produzione agricola in funzione dell'attuale configurazione del paesaggio e degli usi del suolo.

I dati inseriti oltre alle mappe dell'uso del suolo sono:

- Caratteristiche delle specie impollinatrici in relazione alle classi di copertura del suolo e possibile presenza/assenza di particolari essenze vegetali;
- Caratteristiche delle classi di copertura del suolo relativamente alla disponibilità di luoghi ospitali ai vari impollinatori.

Sono richieste diverse caratteristiche per ciascuna specie di impollinatori considerata: la tipologia di nidificazione, il periodo di attività di impollinazione e il range di volo poiché influenza il servizio offerto alle colture. Ad ogni categoria di uso del suolo viene inoltre associato un valore che indica l'abbondanza di fiori nei vari periodi dell'anno (con valori compresi fra 0 e 1) e un altro che indica la disponibilità ad ospitare le varie specie in base alla tipologia di nidificazione.

Le elaborazioni partono dalla stima dell'abbondanza delle specie impollinatrici nelle varie celle del raster di uso e copertura del suolo, basata sulla disponibilità di luoghi adatti alla nidificazione e al cibo (fiori) nelle celle adiacenti.

Il risultato è una mappa di abbondanza con valori compresi tra 0 e 1 per ciascuna specie, che rappresenta la potenziale disponibilità di impollinatori per un'area agricola da impollinare. Il modello utilizza per le aree ad uso agricolo un calcolo dell'abbondanza delle specie a partire dal dato sul range di volo.

Il servizio è inteso come surplus al valore di produttività agricola garantito dalla presenza di specie impollinatrici. L'output è costituito dalla spazializzazione dell'indicatore crop pollination nel territorio con valori assoluti di presenza di specie impollinatrici nelle aree agricole oggetto del servizio di impollinazione (N.api/ pixel). La valutazione economica (226 euro/ha) è derivata dal

grado di dipendenza delle coltivazioni dall'impollinazione: si valuta il fattore percentuale di vulnerabilità del valore complessivo delle colture rispetto ai benefici dovuti dall'impollinazione e lo si moltiplica per la presenza di api per singolo habitat.

La valutazione economica, associata alla mappatura del valore biofisico consente di supportare il processo decisionale e pianificatorio, permettendo di confrontare diverse opzioni nell'utilizzo del suolo, di identificare i trade-off tra funzioni alternative ottimali e i soggetti avvantaggiati e quelli svantaggiati dai differenti scenari, inoltre, consentirà di fornire informazioni sulla fattibilità economica dell'intervento in proposta. L'approccio economico mira a valutare le perdite e i guadagni dei SE derivati dalla gestione degli usi alternativi del suolo.

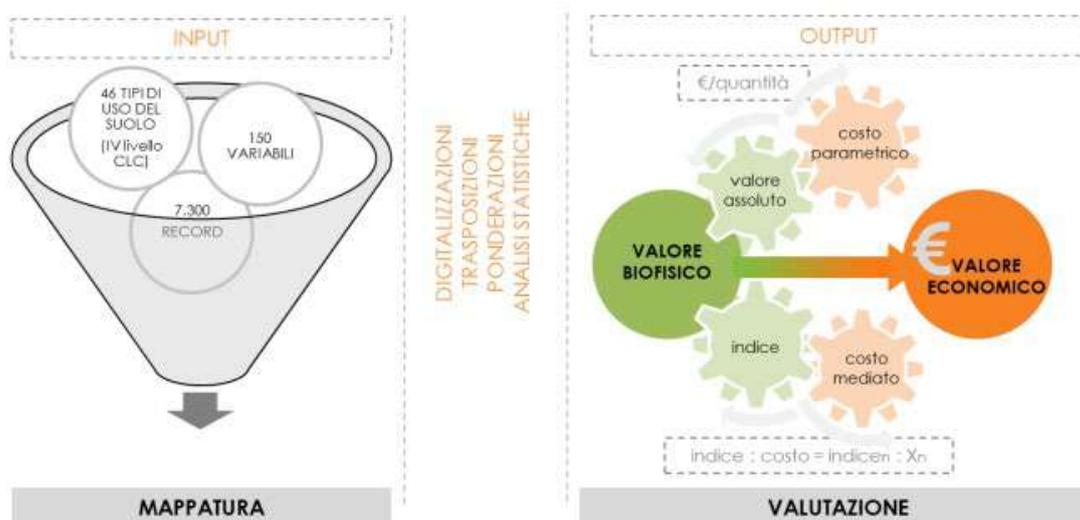


Figure 6-62. Input e Output del modello di calcolo.

Attraverso la simulazione SimulSoil descritta precedentemente, è stato calcolato il valore ecologico ante operam in corrispondenza del campo agri-voltaico.

Ciò premesso, a seguire si determina la perdita economica specifica (espressa in €/mq) per il campo fotovoltaico, come differenza tra lo stato ante e quello post operam.

### Simulazione del valore Ecologico ante operam del sito di istallazione

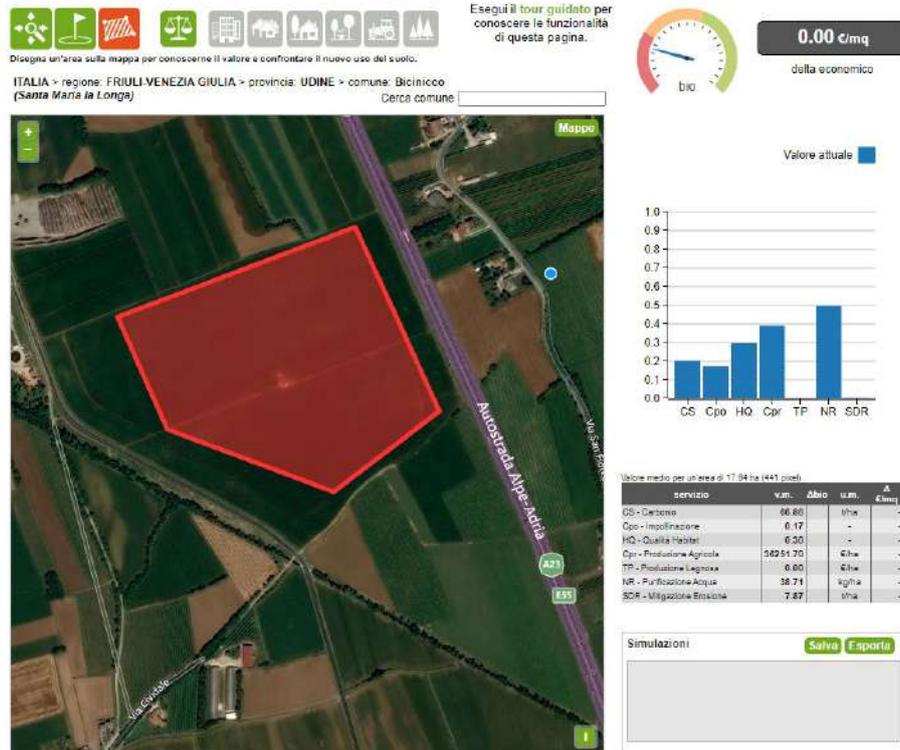


Figure 6-63. Simulazione del valore ecologico attuale (Fonte: Tools SimulSoil LIFE13 ENV/IT/001218)

### Valore Ecologico post operam del sito di istallazione



Figure 6-64. Simulazione del valore ecologico del sito in post-operam se proseguisse l'attività agricola (Fonte: Tools SimulSoil LIFE13 ENV/IT/001218)

Per la simulazione nella fase di esercizio è stato scelto di utilizzare il parametro “naturale”, poiché: all’interno dell’impianto continuerà l’attività agricola, perimetralmente alla centrale sarà impiantata una siepe arbustiva e all’esterno della recinzione sarà presente una fascia arborea di tiglio selvatico. Inoltre le aree di rispetto da strade, canali e autostrade manterranno l’utilizzo attuale. Per tutti questi motivi si presuppone che, visto il contesto in cui si inserisce l’opera, la riduzione dei servizi ecosistemici dovuto alla produzione agricola sia minimo.



Figure 6-65. Simulazione del valore ecologico del sito in post-operam in considerazione delle opere di integrazione con il sistema agricolo attuale e le mitigazione previste (Fonte: Tools SimulSoil LIFE13 ENV/IT/001218)

servizio	Δ €/mq	Δ €/mq	u.m.	Δ €/mq
CS - Carbonio	66.86	107.80	t/ha	1.17
Cpo - Impollinazione	0.17	0.06	-	0.01
HQ - Qualità Habitat	0.30	0.53	-	-0.05
Cpr - Produzione Agricola <sup>1</sup>	36251.70	-36205.08	€/ha	-3.62
TP - Produzione Legnosa	0.00	7138.92	€/ha	0.71
NR - Purificazione Acqua	38.71	39.24	Kg/ha	0.03
SDR - Mitigazione Erosione	7.87	0.00	t/ha	0.00
<b>Totale</b>				<b>-1.64</b>

1 \* Data la natura dell’opera e il mantenimento dell’attività agricola tra le stringhe del campo fotovoltaico, che passa da mais a erba medica, si consideri che la riduzione della produzione agricola in ragione della minore superficie sia abbondantemente sovrastimata in via cautelativa. Inoltre, le perdite ecosistemiche sono di tipo reversibile e recuperabili con il ripristino delle attività agricole sui terreni dopo le attività di dismissione dell’impianto, ancor che, perimetralmente l’istallazione fotovoltaica è prevista la piantumazione di essenze arboree, totalmente assenti nel contesto di riferimento, che oltre a produrre frutti saranno utilizzate per la produzione mellifera dell’apiario installato nel campo FV.

### **Calcolo variazione dei servizi ecosistemici ante/post operam**

Il simulatore SimulSoil attribuisce alla trasformazione del suolo in proposta, una perdita su alcuni servizi ecosistemici e l'incremento di altri. Il valore della perdita del campo fotovoltaico è pari a **-1,64 €/mq**, con una prevalenza nella perdita del parametro della "produzione agricola (Cpr)" sovrastimato, poiché l'impianto fotovoltaico è integrato con una coltivazione erbacea e arborea/arbustiva perimetrale. Per quanto riguarda gli altri parametri il bilancio è quasi sempre positivo o nullo, per esempio lo stoccaggio di carbonio (CS) ha un bilancio positivo grazie alla piantumazione arborea perimetrale. Il parametro (Cpo) di impollinazione è sottostimato poiché non tiene conto degli apiari che saranno installati e della scelta delle specie vocate alla produzione mellifera.

Moltiplicando la perdita specifica (€/mq) per le superfici occupate del campo fotovoltaico<sup>2</sup>, si calcola che la realizzazione dell'opera comporterà una perdita annua di servizi ecosistemici **pari a 41.000 €/anno.**

L'impianto fotovoltaico della potenza FV nominale massima di 11.720 kW, produrrà circa 22.274 MWh/anno di energia.

Considerando, quindi, che ogni KWh prodotto da un sistema fotovoltaico sul lato di media tensione, evita l'emissione di 0,4657 kg di anidride carbonica, se ne deduce che l'impianto in esame sul lato MT eviterà quindi all'ambiente un'emissione totale di:

- anidride carbonica pari a 22.274 KWh/anno x 0,4657 Kg/kWh = 10.373,00 kg di CO<sub>2</sub> l'anno.

Volendo attribuire un valore economico marginale a tale contributo, si considera il valore medio dei titoli di CO<sub>2</sub> scambiati nel sistema europeo delle emissioni EU ETS (European Emissions Trading Scheme) nel corso del 2020, pari a 24,75<sup>3</sup> €/ton CO<sub>2</sub>, pertanto il beneficio ambientale determinato dalle mancate emissioni di CO<sub>2</sub> è pertanto stimato pari a 256.731,75 €/anno.

Il **Bilancio ecologico**, confronto tra costi e benefici ambientali, si chiude positivamente. Il beneficio ambientale determinato dalle mancate emissioni di CO<sub>2</sub> di **+215.731,75 €/anno**, compensa le perdite dovute alla contrazione dei servizi ecosistemici, pari a -41.000 €/anno.

Oltretutto, la stima economica dei benefici ambientali è ampiamente sottostimata, là dove non considera i costi sanitari, soprattutto, dovuti alle morti premature e all'insorgere di determinate malattie cardiovascolari e respiratorie provocate dall'inquinamento atmosferico delle centrali termoelettriche, oltre ai costi ecologici per contrastare gli effetti più rovinosi dei cambiamenti climatici, attraverso bonifiche ambientali, ripristino di ecosistemi danneggiati, eccetera.

Inoltre, **l'incremento dei costi ecologici delle opere in progetto attribuibile all'aumento della capacità di assorbimento del Carbonio (CS), non tiene conto dall'ulteriore quota derivante dalle emissioni evitate grazie alla generazione di energia pulita. Anche il valore della perdita della produzione agricola (Cpr), non tiene conto della coltivazione di erba medica tra le stringhe dell'impianto, della persistenza delle coltivazioni cerealicole nelle ampie fasce di rispetto da strade e canali da mantenere libere da pannelli fotovoltaici ai sensi della normativa vigente e della piantumazione di essenze arboree lungo il perimetro del campo FV.** In fine, è da considerare che parte dei 25 ettari "utilizzati" per l'installazione non sono né "consumati" e nemmeno "impermeabilizzati" e possono tornare pienamente disponibili al termine della vita dell'impianto.

Per di più, in un territorio altamente sovrasfruttato dal punto di vista dell'utilizzo del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, il riposo di parte del terreno per circa 35 anni non può che favorire un recupero delle funzionalità del suolo e generare un minor impatto dovuto all'utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura.

Premettendo che, l'associazione di un valore economico ad un beneficio ambientale si riferisce sempre ad un valore "marginale" e non "totale", poiché il valore complessivo del Capitale Naturale

<sup>2</sup> In via cautelativa si è considerata la superficie di intervento e non quella della reale occupazione dell'impianto fotovoltaico

<sup>3</sup> Fonte: [www.sendeco2.com](http://www.sendeco2.com)

non è quantificabile e che le voci economiche utilizzate nel bilancio non sono da considerare il “prezzo” del Capitale Naturale, ma piuttosto la stima parametrica del possibile valore monetario di alcuni servizi ecosistemici, l’analisi condotta ha consentito di confrontare scenari e conseguenze dovute alla realizzazione delle opere in progetto, concludendo con un bilancio ecologico certamente positivo. Le perdite ecosistemiche sono ampiamente ripagate dai vantaggi ambientali generati in termini di mancate emissioni di CO<sub>2</sub>.

Giudizio di significatività dell’impatto:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	IMPATTO BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell’impatto negative:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	LUNGO TERMINE (LT)

#### Fase di ripristino

In questa fase sulla matrice suolo vi sono esclusivamente impatti positivi in quanto avviene il recupero delle funzionalità proprie di questa componente ambientale. Saranno ripristinati gli usi precedenti del suolo restituendo all’area l’uso agricolo.

Giudizio di significatività dell’impatto:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell’impatto negative:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	

## **6.6. Componente popolazione (rumore e elettromagnetismo)**

Quanto di seguito riassunto è estrapolato dalla relazione di “VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO” allegata al progetto e da quanto indicato nel paragrafo 4.4.

La realizzazione dell’impianto prevede una serie di lavorazioni riassunte nel paragrafo 6.1.4, sia per l’area nella quale saranno ubicati i Campi Fotovoltaici che in quelle interessate dalle opere di connessione elettrica.

### **6.6.1. Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino**

#### Fase di cantiere

In riferimento alle attività di cantiere, non potendo prevedere con esattezza le fasi lavorative più rumorose, si è stabilito di valutare lo scenario maggiormente critico ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutte le macchine presenti in cantiere. Dai documenti specifici delle attività di cantiere è emerso che le macchine/attrezzature presenti sono le seguenti:

#### INSTALLAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

- 1 escavatore a pala;
- 1 escavatore a benna;
- 1 mini pala gommata;
- 1 autogrù per la posa delle cabine e degli inverter;
- 1 battipalo per infissione di pali di sostegno della struttura dei trackers fotovoltaici.

Non conoscendo con esattezza marca e modello delle macchine sopra elencate, per la determinazione del livello di pressione sonora caratteristico di ognuna di esse si è fatto riferimento al documento INAIL “Abbassiamo il rumore nei cantieri edili – Edizione 2015”, considerando un valore medio tra le macchine presenti nel manuale e simili a quelle che saranno utilizzate in cantiere. L’uso delle macchine ipotizzate per la fase di realizzazione dell’impianto è stato ipotizzato anche per la fase di dismissione dello stesso.

Tabella 6-10. Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere

Sorgente sonora (ID) Lavorazioni	Schede di riferimento del manuale / Scheda Tecnica	Livello di potenza sonora da manuale [dB(A)]	Livello di potenza sonora caratteristico [dB(A)]
Autocarro con gru (S1) per trasporto e posizionamento materiale e attrezzature	04.001	122,0	105,4
	04.002	112,8	
	04.003	99,6	
	04.004	121,8	
Escavatore a benna (S2) per scavo	15.002	108,0	109,1
	15.007	125,8	
	15.013	119,6	
	15.015	106,3	
	15.020	106,8	
Mini pala gommata (S3) per movimentazione materiale generico	34.001	107,5	107,5
Escavatore a pala (S4) per movimentazione materiale	43.001	111,3	110,1
	44.001	128,6	
	44.004	116,0	
	45.002	105,4	
Battipalo (S5) per fissaggio della struttura di sostegno dei pannelli a terra	Basic 600/800 Smart 600/800	107,0/112,0	112,0
	Heavy Duty 800/1000	112,0	
	Fex 1000/1500	112,0	
		102,0	

Segue una tabella nella quale sono indicati, per ogni macchina, le schede di riferimento del documento INAIL sopra citato prese in esame per la determinazione del valore medio di potenza sonora. Le schede sopra citate sono riportate in Allegato 4.

Stabiliti i livelli di potenza sonora caratteristica delle singole macchine che operano in cantiere, si è passati alla determinazione dei livelli da immettere nel codice di calcolo previsionale considerando che le macchine sopra citate non operano in cantiere per l'intera durata del periodo

di riferimento (16 ore), ma solo per una parte di esso. Considerando i suggerimenti di A.R.P.A. Friuli Venezia Giulia riguardo ai periodi di svolgimento delle lavorazioni rumorose di cantiere, riportati in Tabella 10.5 del presente documento, si sono ipotizzati, per ogni macchina, tempi di utilizzo pari a 8 ore effettive (valore altamente cautelativo).

#### 6.6.1.1. Conclusioni per la fase di cantiere

Come risulta facilmente intuibile, le macchine/attrezzature impiegate nella fase di cantiere non avranno una collocazione fissa nell'ambito dello svolgimento della stessa. Nelle valutazioni previsionali di impatto acustico spesso si procede studiando uno "scenario ideale" che vede operare le macchine/attrezzature tutte in prossimità del baricentro dell'area di cantiere stessa. Tale approccio, seppur corretto e ampiamente condiviso, non fornisce indicazioni riguardo alle condizioni di massimo impatto che una determinata attività di cantiere può comportare. Pertanto, al fine di fornire una valutazione indicazioni riguardanti uno scenario di massima criticità si è innanzitutto ipotizzato che le macchine operino contemporaneamente nell'area di cantiere, pertanto all'interno del modello di calcolo sono state inserite tutte le sorgenti sonore caratterizzate dalla potenza sonora indicata nella tabella 13.1 (livello di potenza sonora caratteristico) ipotizzando un impiego giornaliero pari a 8 ore, vale a dire l'impiego massimo consentito per le attività di cantiere secondo le disposizioni comunali riportate in sintesi al paragrafo 10.3 relativamente ai comuni di Bicinicco e Santa Maria La Longa, comuni sui quali insistono le superfici sulle quali sarà realizzato l'impianto in progetto. Per quanto concerne invece il posizionamento delle macchine operanti in cantiere sul modello di calcolo si è ipotizzata la configurazione maggiormente critica ovvero quella che vede tutte le macchine ubicate nel punto dell'area di cantiere più prossima al gruppo di ricettori R01/R04. Di seguito si riporta una tabella di sintesi dei valori stimati, mentre in Allegato 6 si riporta la mappa acustica a isofone relativa allo scenario critico.

Tabella 6-11. Tabella di sintesi dei valori di immissione stimati nello Scenario Critico 1 (zona Campo Fotovoltaico)

Receiver	Information	Incremento dovuto alla rumorosità diCantiere Lp dB(A)	Livello di rumore Residuo Lp dB(A)	Valore atteso con Cantiere inesercizio Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1,80 m)	60,2	47,5	60,4
	Piano Primo (4,80 m)	59,4	47,5	59,7
	Piano Secondo (7,50 m)	58,9	47,5	59,2
R02	Piano Terra (1,80 m)	60,1	47,5	60,3
	Piano Primo (4,80 m)	59,3	47,5	59,6
	Piano Secondo (7,50 m)	58,7	47,5	59,0
R03	Piano Terra (1,80 m)	57,3	47,5	57,7
R04	Piano Terra (1,80 m)	56,5	47,5	57,0

I dati riportati in tabella evidenziano come in nessuno dei ricettori considerati saranno superati i limiti acustici da concedere in deroga secondo quanto indicato dalle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 e riportate sinteticamente nel presente documento al paragrafo 10.3.

I livelli di pressione sonora attesi con cantiere in esercizio risultano di molto inferiori sia ai 70.0 dB(A) che rappresentano il limite orario rilevabile in facciata ai ricettori, che ai 65.0 dB(A) fissati come valore limite medio dei livelli orari nella fascia oraria 07.30 – 19.30.

Essendo i livelli di pressione sonora attesi con cantiere in esercizio valutati su base oraria

inferiori a 65.0 dB(A), è chiaro che anche la media dei livelli orari risulterà inferiore a 65.0 dB(A), pertanto si può concludere che per lo svolgimento delle fasi di cantiere sarà sufficiente presentare al Comune di Santa Maria La Longa richiesta di autorizzazione in deroga per attività di cantiere con i contenuti e le modalità riportate nell'Allegato A1 del Regolamento Acustico Comunale che costituisce parte integrante del Piano di Classificazione Acustica Comunale.

Analoga procedura, a livello cautelativo, sarà adottata anche per il Comune di Bicinicco, pur non essendo presenti ricettori a destinazione d'uso abitativa nell'area di influenza acustica del cantiere per la realizzazione e la dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

#### *6.6.1.1.1 Cenni sulla fase di cantiere riguardante la posa in opera del cavidotto*

Diversamente da quanto elaborato per la zona del Campo Fotovoltaico per quel che concerne la realizzazione del cavidotto di collegamento tra il Campo Fotovoltaico e la sottostazione "e-distribuzione" è stata condotta un'analisi di tipo qualitativo, anche sulla base dei sopralluoghi condotti in fase di realizzazione della campagna di misurazioni fonometriche di caratterizzazione del Clima Acustico ante operam (Stato di Fatto).

Si specifica che:

- Il cavidotto procederà lato Sud-Ovest del campo fotovoltaico lungo la strada di collegamento tra la S.P. 64 e la S.P. 71. Lungo tale tratta non sussistono situazioni di criticità acustica per le attività di cantiere in quanto, ad eccezione della zona terminale non sono presenti ricettori di alcun tipo;
- Il cavidotto procederà quindi lungo la S.P. 71 passando dal Comune di Bicinicco a quello di Santa Maria la Longa;
- L'attraversamento dell'infrastruttura autostradale sarà effettuato con la tecnica "no dig" per le cui specifiche si rimanda alla Relazione Generale e agli elaborati tecnici dedicati. In questo tratto le condizioni di maggior criticità dal punto di vista acustico si presenteranno quando il cantiere sarà ubicato in prossimità dei ricettori. Tuttavia, come è stato già anticipato, il cantiere in questione sarà del tutto assimilabile a cantieri mobili di tipo stradale per posa di infrastrutture di servizio (es.: cavi elettrici, fibra ottica, ecc), pertanto le lavorazioni saranno svolte in un arco temporale molto ridotto. Ciò nonostante, in questa fase, per l'acquisizione delle autorizzazioni in deroga ai limiti di zona si farà riferimento a quanto disposto dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Santa Maria la Longa.
- Al termine del tratto sulla S.P. 71, il cavidotto proseguirà lungo viale Mazzini attraversando la zona industriale San Marco del Comune di Palmanova. Per quanto riguarda gli impatti generati dall'attività di cantiere si precisa che la condizione di maggior criticità è rappresentata dalle lavorazioni che saranno svolte nella parte terminale della S.P. 7. Anche in questo caso valgono le considerazioni fatte per il tratto precedente riguardanti la durata esigua delle attività di cantiere. L'entità dei livelli di pressione sonora generata, anche in considerazione del fatto che le macchine utilizzate in cantiere saranno tutte conformi alle specifiche direttive CE così come disposto all'articolo 9.2 comma 3 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Santa Maria la Longa e dall'art.14 del Regolamento Acustico Comunale del Comune di Palmanova.
- Dopo aver attraversato la zona industriale San Marco del Comune di Palmanova lungo via Mazzini, il percorso del cavidotto si congiungerà alla S.R. 252. Anche in questo caso, ad eccezione del piccolo agglomerato residenziale in parte raffigurato nella foto F20, il cantiere si manterrà distante dai ricettori. Come nei casi precedenti, le attività di cantiere saranno svolte negli archi temporali definiti all'art. art.14 del Regolamento Acustico Comunale del Comune di Palmanova, previa richiesta di autorizzazione in deroga (tipo Allegato A1) da inoltrarsi agli uffici comunali competenti secondo modalità e tempi fissati dal Regolamento

Acustico Comunale stesso. Si ribadisce che non sono previste lavorazioni di cantiere in corrispondenza della sottostazione “e-distribuzione” di arrivo del cavidotto nella quale saranno svolte solo operazioni di connessione del cavidotto agli elementi dedicati della sottostazione stessa.

Le emissioni sonore delle macchine operatrici che saranno utilizzate per il cantiere relativo alla realizzazione del cavidotto sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 6-12. Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere cavidotto

Sorgente sonora	Schede di riferimento del manuale / Scheda Tecnica [Allegato 4]	Livello di potenza sonora da manuale [dB(A)]	Livello di potenza sonora caratteristico [dB(A)]
Escavatore	15.001	102,5	103,6
	15.004	124,7	
	15.008	98,0	
	15.016	122,3	
	15.018	117,4	
Muletto	40.001	100,0	100,0
Taglia asfalto	62.001	117,4	117,4

Sulla base dei dati relativi alle emissioni sonore delle macchine che opereranno per la realizzazione del cavidotto (fase critica di demolizione del manto stradale e scavo) e considerando la vicinanza dei ricettori abitativi limitrofi alla zona di installazione del cavidotto, sarà opportuno installare, durante le lavorazioni, delle barriere acustiche mobili capaci di mitigare gli impatti dovuti alle fasi di cantiere. Tali barriere dovranno essere installate a bordo carreggiata a protezione dei ricettori abitativi ad essa prospicienti.

Indicativamente le barriere acustiche mobili dovranno essere installate lungo la SP 71 e lungo la SR 252 quando il cantiere si troverà in prossimità dei ricettori abitativi, mentre non occorrerà ricorrere a barriere acustiche mobili quando il cantiere si muoverà lungo via Mazzini di Palmanova in quanto i ricettori ad essa prospicienti sono tutti a destinazione artigianale/industriale.

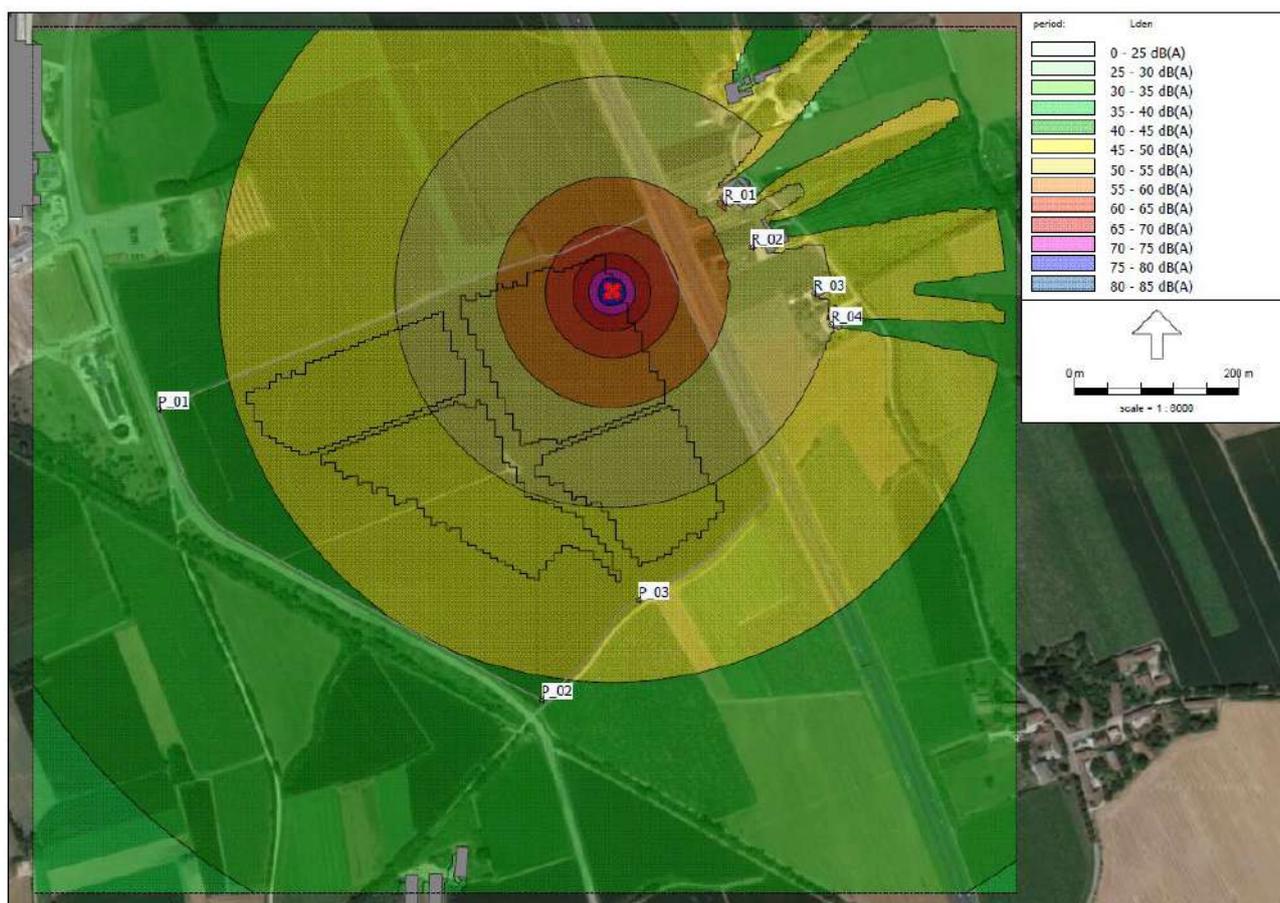


Figure 6-66. Mapa a Isofone in fase di cantiere.

L'analisi dei dati, ottenuti mediante il codice di calcolo previsionale, ha evidenziato come l'impatto relativo alla "fase di cantiere" risulterà essere apprezzabile. Tale condizione, pur non generando livelli di immissione assoluta di elevata entità, fa sì che per le fasi di cantiere si provveda alla richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici poiché in prossimità dei ricettori maggiormente disturbati, ubicati in Comune di Santa Maria La Longa, si registrerà, ovviamente, sia il superamento dei limiti assoluti di immissione fissati dal Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale che quello relativo al Criterio di immissione differenziale all'interno degli ambienti abitativi. Tuttavia i valori di immissione rilevabili in facciata ai ricettori maggiormente disturbati durante lo svolgimento delle attività di cantiere risulteranno inferiori ai valori massimi che possono essere normalmente concessi in deroga per attività di cantiere secondo quanto definito dalle Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico pubblicate dall'ARTA del Friuli Venezia Giulia nel maggio 2008 (Allegato A del Decreto del Direttore Generale n.123 del 20/05/2008). Tale condizione conferisce al cantiere in oggetto caratteristiche di ordinarietà rendendolo del tutto assimilabile a normali cantieri edili per i quali è prassi presentare la richiesta di autorizzazione in deroga, si vedano le metodologie riportate nell'Allegato A1 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Santa Maria La Longa.

Per quel che concerne la realizzazione del cavidotto tra Campo Fotovoltaico e la sottostazione "e-distribuzione", l'analisi qualitativa dello stato dei luoghi, nonostante il carattere di estrema transitorietà del cantiere, ha portato a concludere che sarà opportuno prevedere l'utilizzo di pannellature acustiche mobili da porre sulla recinzione di cantiere (orsogril) durante lo svolgimento delle lavorazioni più rumorose (fresatura del manto stradale e scavo per l'alloggiamento del cavidotto) che saranno realizzate in zone urbanizzate. Tale operazione è stata prevista più per limitare al minimo l'invasività del cantiere (da un punto di vista visivo e di diffusione delle polveri) che per reali esigenze di carattere acustico dovute al superamento dei limiti di legge.

Ad ogni modo, all'atto dell'installazione di cantiere sarà prodotta opportuna autorizzazione di richiesta in deroga nei tempi e nelle modalità previste dai Piani di Classificazione Acustica dei Comuni di Santa Maria La Longa e Palmanova.

Per quanto concerne la "fase di esercizio" si segnala che, a differenza del Comune di Santa Maria La Longa, il Comune di Bicinicco non ha ancora provveduto ad approvare il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio comunale. Tale condizione ha portato ad un differente approccio per la verifica dei limiti vigenti in materia di acustica ambientale. Per il Comune di Santa Maria La Longa, nel quale sono ubicati tutti i ricettori abitativi individuati come maggiormente disturbati dalla realizzazione, dismissione ed esercizio dell'impianto in progetto, ci si è riferiti ai limiti di cui al Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, mentre per il Comune di Bicinicco i limiti di legge individuati sono stati quelli disposti dal D.P.C.M. 01/03/1991. Ciò premesso, il presente studio ha evidenziato incrementi di pressione sonora di lieve entità in facciata ai ricettori più prossimi al Campo Fotovoltaico, ubicati in Comune di Santa Maria La Longa, assolutamente contenuti nei valori limite di immissione assoluta e differenziale fissati dal D.P.C.M. 14/11/1997. Lo studio ha altresì evidenziato l'assoluto rispetto dei limiti di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 anche per l'area di influenza acustica del campo fotovoltaico in progetto ricadente nel Comune di Bicinicco.

Giudizio di significatività dell'impatto senza mitigazioni:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	PROBABILE (P)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	BREVE TERMINE (BT)

#### 6.6.1.2. Analisi acustica della fase di esercizio

Per quanto concerne la "fase di esercizio" si segnala che, a differenza del Comune di Santa Maria La Longa, il Comune di Bicinicco non ha ancora provveduto ad approvare il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio comunale. Tale condizione ha portato ad un differente approccio per la verifica dei limiti vigenti in materia di acustica ambientale. Per il Comune di Santa Maria La Longa, nel quale sono ubicati tutti i ricettori abitativi individuati come maggiormente disturbati dalla realizzazione, dismissione ed esercizio dell'impianto in progetto, ci si è riferiti ai limiti di cui al Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, mentre per il Comune di Bicinicco i limiti di legge individuati sono stati quelli disposti dal D.P.C.M. 01/03/1991. Ciò premesso, il presente studio ha evidenziato incrementi di pressione sonora di lieve entità in facciata ai ricettori più prossimi al Campo Fotovoltaico, ubicati in Comune di Santa Maria La Longa, assolutamente contenuti nei valori limite di immissione assoluta e differenziale fissati dal D.P.C.M. 14/11/1997. Lo studio ha altresì evidenziato l'assoluto rispetto dei limiti di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 anche per l'area di influenza acustica del campo fotovoltaico in progetto ricadente nel Comune di Bicinicco.

I ricettori considerati per la valutazione in "fase di esercizio" sono gli stessi considerati per la "fase di cantiere", così come sono stati ovviamente mantenuti validi i livelli di rumore residuo determinati nel corso della campagna di misurazioni necessaria alla definizione del clima acustico "ante operam".

Prima di procedere allo studio degli impatti si riporta una tabella riassuntiva dei componenti di impianto, delle loro funzioni e delle sorgenti sonore ad essi associate.

Tabella 6-13. Tabella di sintesi delle sorgenti sonore e significative operanti in fase di esercizio

Componente di impianto	Funzione	Sorgenti sonore significative associate
Campo Fotovoltaico	Captazione raggi solari	Inseguitori solari
Cabina di campo	Trasformazione da corrente continua a corrente alternata	Inverter Trasformatore
Vano Tecnico	Convergenza di quote energetiche uscenti dagli inverter	-
Sottostazione e-distribuzione	Acquisizione energia prodotta dal Campo Fotovoltaico	Non di competenza della Committenza

Per quanto concerne i Vani Tecnici di Impianto, il contributo sonico dei dispositivi contenuti al loro interno (in prevalenza dispositivi di protezione) è da ritenersi assolutamente trascurabile.

#### 6.6.1.1. Conclusioni per la fase di esercizio

Per quanto riguarda il Campo fotovoltaico, le sorgenti sonore ad esso asservite sono costituite essenzialmente dai motorini di inseguimento solare che muovono le singole stringhe fotovoltaiche e dalle cabine di campo. Di seguito ne sono riportate le considerazioni relative alla caratterizzazione acustica di ognuna di esse.

##### SOLAR PANEL ARRAY MOTOR

In riferimento agli inseguitori solari la bibliografia tecnica indica come valore di potenza sonora caratteristico 78.0 dB(A) [Rif. Progetto: Darlington Point Solar Farm Construction & Operational Noise & Vibration Assessment – Edify Energy]. A tal proposito per ogni area destinata all'installazione di pannelli fotovoltaici è stata inserita nel modello di calcolo una sorgente areale la cui emissione sonora, espressa in dB/m<sup>2</sup>, è stata dedotta moltiplicando energeticamente la potenza sonora del singolo inseguitore solare per il numero di inseguitori del singolo sottocampo e dividendo il valore ottenuto per la superficie del sottocampo stesso, espressa in m<sup>2</sup>. I valori ottenuti sono riportati nella tabella che segue e, come era lecito aspettarsi, sono simili per tutti i sottocampi che costituiscono l'impianto oggetto di valutazione. Gli inseguitori solari saranno ovviamente in esercizio soltanto quando il campo è irraggiato, quindi in un arco temporale interamente compreso nel periodo di riferimento diurno.

Quanto alla loro tipologia di funzionamento si può invece ipotizzare che i motorini di inseguimento solare ruoteranno i pannelli di cinque gradi ogni 10 minuti e che tale fase di rotazione durerà circa un minuto.

Tabella 6-14. Tabella di determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari

Denominazione Sottocampo	Potenza Sonora del Solar Panel Array Motor [dB(A)]	Numero di Solar Panel Array Motor [n]	Estensione del Sottocampo [m <sup>2</sup> ]	Potenza Sonora della sorgente areale sul modello di calcolo [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
A	78	166	36660	54,6
B	78	109	25105	54,4
C	78	147	31820	54,6
D	78	117	23780	54,9

### CABINE DI CAMPO

Per quanto concerne le cabine di campo, la committenza ha intenzione di installare n. 4 elementi Power Station serie 4X00.

All'interno delle Power Station 4000 sarà alloggiato un inverter tipo Sunny Central serie 4X00 che, come verificabile dalle schede tecniche riportate in Allegato 5, sono caratterizzati da un livello di pressione sonora, misurata a 10.0 m dalla sorgente, pari a 67.0 dB(A).

Pertanto, dalla relazione riportata in seguito, a partire dal livello di pressione sonora noto a 10.0 metri dalla sorgente (ipotizzato pari a 67.0 dB(A)) è stato determinato il livello di potenza sonora inserito nel codice di calcolo previsionale iNoise 2021 in corrispondenza delle cabine inverter, sotto forma di sorgente omnidirezionale.

$$L_w = L_p + 20 \times \log(d) + 10,9 = 67,0 + 20 \times \log(10) + 10,9 = 97,9 \text{ dB(A)}$$

Per quanto concerne invece i trasformatori presenti che saranno all'interno delle Power Station, si è fatto riferimento a valori di potenza sonora di modelli normalmente utilizzati in cabine di campo simili (si veda scheda tecnica in Allegato 5). Per ogni Power Station è stata considerata l'installazione di un trasformatore di potenza sonora pari a 73.0 dB(A).

Le cabine di campo, e quindi i dispositivi ad essa ausiliari, saranno in esercizio solo nel periodo di produzione del Campo Fotovoltaico, quindi esclusivamente nel periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00).

Dopo aver inserito le sorgenti sonore sopra definite all'interno del modello di calcolo, facendo girare il codice di calcolo previsionale si sono determinati i valori degli incrementi di pressione sonora in facciata ai ricettori considerati, i quali, sommati ai livelli di rumore residuo hanno restituito il livello di pressione sonora atteso in facciata ai ricettori.

In seguito si riporta una tabella di sintesi relativa alla verifica dei livelli di accettabilità per i punti situati lungo il confine del Campo Fotovoltaico in prossimità dei quali sono stati effettuati i rilievi del livello di rumore residuo. I punti ricadono all'interno del Comune di Bicinicco che non ha ancora approvato il piano di Classificazione Acustica del territorio comunale pertanto i valori limite risultano essere quelli relativi alla zona "tutto il territorio nazionale" così come riportato nel D.P.C.M. 01/03/1991.

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto al campo in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo* Lp dB(A)	Livello di Accettabilità Lp dB(A)	Valore limite di legge Lp dB(A)
P01	Ricettore in campo libero	36,8	51,3	51,5	70.0
P02	Ricettore in campo libero	38,5	47,7	48,2	70.0
P03	Ricettore in campo libero	41,6	47,6	48,6	70.0

Come è possibile verificare analizzando i valori riportati in tabella, il livello di pressione sonora stimato nei punti posti lungo il confine del campo, con impianto normalmente in esercizio, risulteranno abbondantemente inferiori al valore limite di legge.

Tale condizione, oltre ad evidenziare un assoluto rispetto dei valori limite di legge al confine del campo fotovoltaico, fornisce la certezza che per tutti i ricettori posti nell'area di influenza acustica del campo fotovoltaico, ubicati in aree appartenenti alla zona "Tutto il territorio nazionale" i valori limite di accettabilità saranno ampiamente rispettati.

In seguito si riporta una tabella di sintesi relativa alla verifica dei livelli di immissione assoluta condotta in facciata ai ricettori considerati ubicati tutti in Comune di Santa Maria La Longa e tutti appartenenti alla Classe Acustica II.

Tabella 6-15. Tabella di sintesi dei valori di immissione stimati nella fase di esercizio (zona Campo Fotovoltaico)

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto al campo in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo* Lp dB(A)	Livello di Immissione Lp dB(A)	Valore limite di legge Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1,80 m)	38,1	47,5	48,0	55.0
	Piano Primo (4,80 m)	38,0	47,5	48,0	
	Piano Secondo (7,50 m)	37,7	47,5	47,9	
R02	Piano Terra (1,80 m) Piano Primo (4,80 m)	38,5	47,5	48,0	55.0
		38,3	47,5	48,0	
	Piano Secondo (7,50 m)	38,1	47,5	48,0	
R03	Piano Terra (1,80 m)	37,0	47,5	47,9	55.0
R04	Piano Terra (1,80 m)	37,2	47,5	47,9	55.0

\* Il Livello di rumore residuo per i ricettori ubicati all'interno di fasce di pertinenza stradale è stato assimilato al livello percentile L 90, così come illustrato al paragrafo 11.4

Anche in questo caso i valori stimati sono ampiamente inferiori ai valori limite di immissione assoluta per i ricettori ubicati in classe acustica II.

Per quanto concerne la verifica dei livelli di immissione differenziale, sono stati stimati in facciata ai ricettori considerati i seguenti livelli di pressione sonora.

Tabella 6-16. Tabella di sintesi dei valori di pressione sonora in facciata ai ricettori stimati nella fase di esercizio (zona Campo Fotovoltaico)

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto al campo in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo Lp dB(A)	Livello di Rumore Ambientale Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1,80 m)	44,0	53,4	53,9
	Piano Primo (4,80 m) Piano Secondo (7,50 m)	43,6	53,4	53,8
		43,1	53,4	53,8
R02	Piano Terra (1,80 m)	44,3	53,4	53,9
	Piano Primo (4,80 m)	43,9	53,4	53,9
	Piano Secondo (7,50 m)	43,4	53,4	53,8
R03	Piano Terra (1,80 m)	43,3	53,4	53,8
R04	Piano Terra (1,80 m)	43,3	53,4	53,8

Diversamente da quanto accaduto per la verifica del valore di immissione assoluta, per la verifica del limite di immissione differenziale come contributo dovuto al campo fotovoltaico in esercizio si è considerato il valore istantaneo massimo che si potrà registrare con l'impianto fotovoltaico in funzione. Tale condizione si verifica nel momento in cui tutti gli inverter sono normalmente in funzione e contestualmente si attivano tutti i solar panel array (motorini di inseguimento solare) che fanno ruotare i pannelli. La verifica del livello di immissione differenziale si differenzia da quella del limite di immissione assoluta per il fatto che come Livello di rumore Ambientale viene preso quello di massimo disturbo quindi tale differisce sostanzialmente dal livello di pressione sonora che esprime il valore di immissione in quanto quest'ultimo risulta essere mediato su tutto il tempo di riferimento.

Ad ogni modo dal confronto dei livelli di rumore ambientale con quelli di rumore residuo, valutati in facciata dei ricettori considerati, risulta evidente come la loro differenza sia al massimo pari a 0.5 dB e quindi di gran lunga inferiore al valore limite di 5.0 dB fissata dal

D.P.C.M. 14/11/1997.

Si precisa inoltre che, pur se la stima è stata condotta in facciata ai ricettori individuati come maggiormente disturbati dalla normale attività dell'impianto in esercizio, i valori ottenuti lasciano presumere che la verifica del criterio di immissione differenziale sarà certamente soddisfatta anche all'interno dei ricettori stessi, ovvero laddove la norma prevede che tale verifica venga effettuata.

Pertanto si può concludere che l'impianto in progetto "in fase di esercizio" produrrà incrementi di pressione sonora assolutamente compatibili con i valori limite di Legge.

Si specifica infine che i risultati ottenuti sono relativi alle sorgenti sonore ed alle configurazioni di funzionamento menzionate all'interno del documento e che gli stessi non possono essere estesi a scenari che prevedono l'utilizzo di macchine ed impianti diversi, sia per tipologia che per numero di elementi.

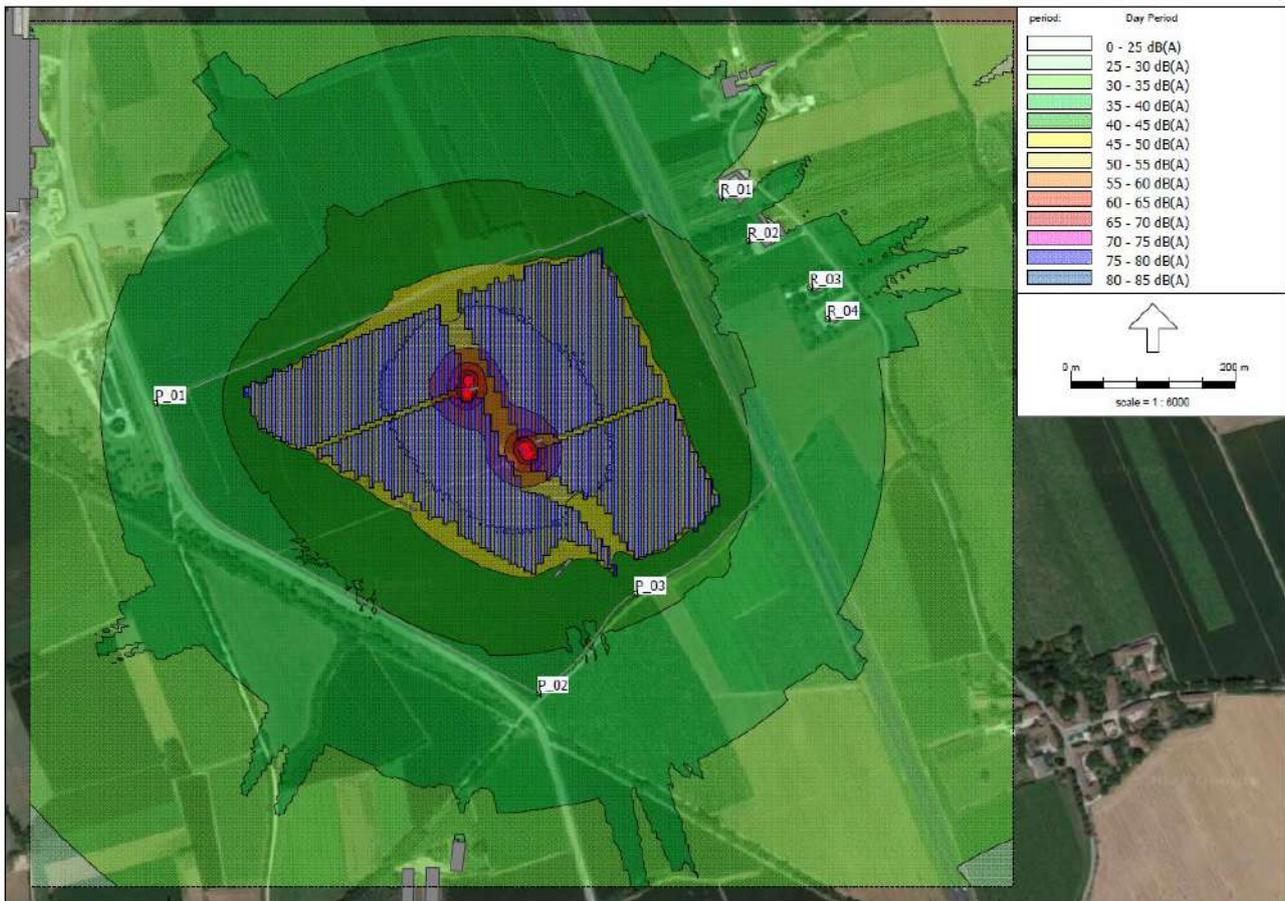


Figure 6-67. Mappa a Isofone in fase di esercizio.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	

#### Fase di ripristino

Questa fase vede solo lo smontaggio dei campi fotovoltaici per la quale si prevede un'immissione di rumore compatibile con i dettami normative.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	BREVE TERMILE (BT)

## 6.7. Componente biodiversità ed ecosistema

### 6.7.1. Vegetazione

Sul terreno che ospiterà l'impianto non risultano presenti specie erbaceo/arbustive di interesse conservazionistico ed alberi di rilevante interesse naturalistico, ornamentale o di pregio, ma sono presenti esclusivamente aree a coltivazione cerealicola.

Pertanto, all'omogeneizzazione agricola dell'area oggetto di intervento, si è deciso di contrapporre con il presente progetto un intervento di agri-voltaico per la produzione mellifera insediando anche un apiario nei perimetri del campo fotovoltaico.

La scelta delle *cultivar* da impiantare, sulla base delle caratteristiche dell'area, è stata fatta in funzione della proposta progettuale di realizzare un apiario. Pertanto, la consapevolezza dell'aumento della biodiversità, la normativa in materia di apicoltura e la gestione alimentare dell'entomofauna pronuba, hanno permesso di definire il seguente assetto:

- piantumazione di siepi ed alberi melliferi perimetralmente all'impianto che abbiano una funzione di mascheramento, cattura della CO<sub>2</sub> e aumento della biodiversità locale;
- un apiario per la produzione di miele;
- mantenimento delle attività agricole attuali nelle fasce di rispetto perimetrali l'impianto fotovoltaico in progetto;
- coltivazione di erba medica tra le file dei moduli fotovoltaici, per la produzione di foraggio al termine della loro funzione mellifera.

In particolare:

- Siepe: consociazione mista tra *Crataegus monogyna Jacq*, *Viburnum opulus L.* e *Hedera elix*;
- Arboreo: sesto d'impianto di *Tilia cordata Mill.* a distanza regolare per la produzione mellifera e la cattura della CO<sub>2</sub>.
- Prato: l'interno del campo fotovoltaico, tra le stringhe delle celle fotovoltaiche, sarà coltivata a *Medicago sativa L.*
- Aree di rispetto dalle strade, canali, ecc: mantenimento della coltura cerealicola (*Zea mays L.*)

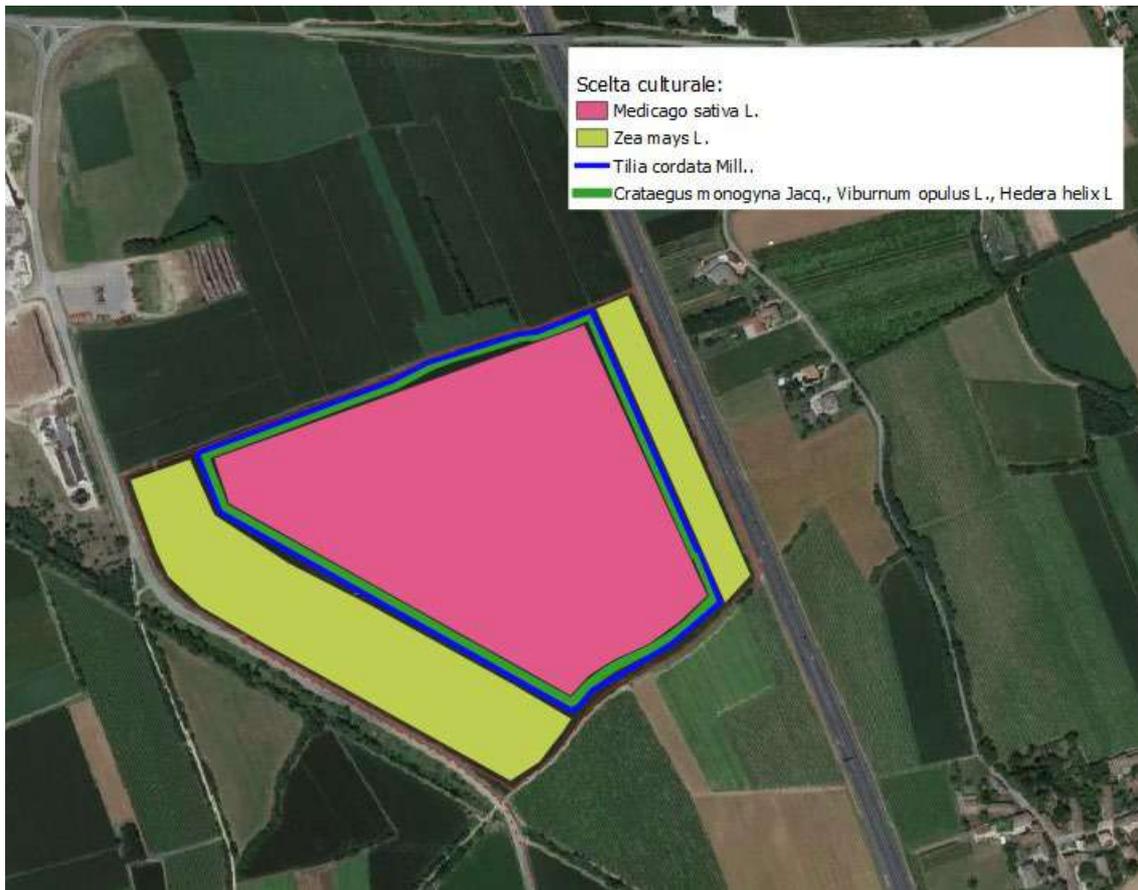


Figure 6-68. Localizzazione delle scelte culturali.

Composizione culturale



Figure 6-69. Tilia cordata Mill..



Figure 6-70. Crataegus monogyna Jacq.



Figure 6-71. Viburnum opulus L. e Hedera elix



Figure 6-72. Medicago sativa L.



Figure 6-73. Zea mays

### 6.7.2. Fauna

Per definire la fauna potenzialità, anche sulla scorta dei sopralluoghi in campo, si sono definite le unità ecosistemiche presenti in area vasta e valutato la loro importanza in termini di capacità di ospitare la fauna.

#### Unità ecosistemica: aree urbanizzate

L'ecosistema degli edificati (aree residenziali e industriali diffuso nell'area), ovviamente di origine totalmente artificiale, si caratterizza per un modesto interesse naturalistico in quanto la fauna non comprende specie rare o poco diffuse e in genere si compone di entità opportuniste e adattabili, con ampia valenza ecologica. La ricchezza faunistica può essere in certe situazioni anche piuttosto elevata. Gli ambienti edificati sono infatti caratterizzati da una rilevante disponibilità di rifugi e siti di nidificazione, offerta dagli edifici e dalle piante ornamentali e, soprattutto nel caso delle aziende agricole e degli edifici rurali, dalla presenza di risorse alimentari messe involontariamente a disposizione dall'uomo (derrate alimentari, mangimi, depositi di granaglie, ecc.).

Grado di naturalità: **Molto bassa**

#### Unità ecosistemica: agroecosistemi arborei

I coltivi arborei sono poco rappresentati nell'area vasta se non per i vigneti e alcune aree estremamente rarefatte lungo le aste fluviali. I coltivi arborei (per lo più vigneti) sono ambienti fortemente antropizzati, nei quali l'evoluzione dell'ecosistema è strettamente condizionata dall'attività umana. Tuttavia, la presenza degli alberi – ancorché normalmente di una sola specie e coetanei – è sufficiente ad elevare il livello di biodiversità faunistica significativamente al di sopra di quanto si riscontra in altri tipi più semplici di habitat agricoli, come ad esempio i seminativi. Gli alberi possono fornire siti di nidificazione e riproduzione a varie specie di uccelli e di mammiferi di piccola taglia che presentano spesso cavità del tronco. Anche in questo caso la fauna è rappresentata in prevalenza da entità piuttosto diffuse e a carattere ubiquitario, caratterizzate dall'elevato grado di tolleranza nei confronti del disturbo, vi sono però anche alcune specie di interesse conservazionistico.

Tali superfici NON risultano interessate dai lavori di realizzazione del parco fotovoltaico in progetto.

Grado di naturalità: **Media**

#### Unità ecosistemica: agroecosistemi erbacei

Nelle aree agricole la maggior parte delle specie presenti non sono legate direttamente alle colture erbacee ma alle strutture seminaturali o naturali ad esse collegate (siepi, bordi erbosi, filari alberati ecc.) o alle colture legnose (frutteti, alberate ecc.). I seminativi rappresentano una delle tipologie ambientali maggiormente diffuse nell'area esaminata. Nei coltivi presenti nell'area esaminata prevalgono i seminativi, le coltivazioni di erbe foraggere e le orticole. Nei seminativi l'ambiente si presenta poco ospitale per la fauna, sia per la mancanza di opportunità di rifugio e riproduzione, sia per la scarsità di risorse alimentari (infatti, solo quando le essenze coltivate sono mature questi ambienti possono assumere una funzione importante nella sopravvivenza delle specie erbivore, granivore o onnivore), ma anche per il disturbo antropico legato alle attività colturali. Per la maggior parte sono presenti entità piuttosto diffuse, caratterizzate dall'elevato grado di tolleranza nei confronti del disturbo. Tra i vertebrati, solo poche specie di uccelli e i "micromammiferi" meno esigenti riescono a riprodursi nei coltivi intensivi. Solo in coincidenza delle siepi e delle aziende agricole che punteggiano la campagna si verifica un'elevazione, ancorché modesta, delle presenze faunistiche. Le siepi, i filari e i lembi di macchia arbustiva sono in questo contesto i soli ambienti in grado di assicurare l'habitat per alcune specie di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

Tali superfici risultano interessate dai lavori di realizzazione del parco fotovoltaico in progetto.

Grado di naturalità: **Bassa**

Unità ecosistemica: boschi misti e boschi ripari

Nel caso specifico questa unità ecosistemica fa riferimento ai boschi di caducifoglie. La diffusione dei boschi nell'area presa in esame è estremamente marginale e relegata a piccoli patch o lungo le sponde dei torrenti o dei canali artificiali, mentre nelle altre aree le fitocenosi forestali sono ormai ovunque state sostituite da ambienti agricoli. I boschi sono, sotto il profilo ecosistemico, gli ambienti a maggior complessità strutturale tra quelli esistenti. Essi posseggono elevate funzionalità ecologiche nei confronti della fauna, grazie alla notevole offerta di risorse, sia sotto forma di habitat disponibile che di alimentazione.

Tali superfici NON sono interessate dall'intervento.

Grado di naturalità: **Elevata**

Unità ecosistemica: corpi idrici

In particolare la vegetazione degli ambienti fluviali è pressoché assente nell'area caratterizzata quasi esclusivamente da canali artificiali (Roggia di Palma, Roggia Brentana, Canale Ledra di S. Maria). Tuttavia la scarsa vegetazione ripariale presente svolge un ruolo significativo nell'ambito del territorio costituendo un importante momento di raccordo tra le diverse aree poste lungo il suo corso. Infatti spesso la stretta fascia ripariale presente rappresenta l'unico corridoio utilizzabile dalla fauna per spostarsi lungo il territorio. Alcune specie di Uccelli sono fortemente legate a questi ambienti acquatici; per alcune si tratta di un legame prevalentemente trofico (ad es. alimentazione con invertebrati acquatici), tuttavia per altre i fossati costituiscono anche l'habitat riproduttivo (nidificazione tra la vegetazione riparia).

Tali superfici NON risultano interessate dai lavori di realizzazione del parco fotovoltaico in progetto.

Grado di naturalità: **Media**

Unità ecosistemica: incolti e pascoli seminaturali o naturali

Le aree incolte sono habitat di notevole importanza dal punto di vista naturalistico e per la conservazione della biodiversità. Questa unità comprende per la maggior parte superfici di ex coltivi che si sviluppano all'interno di aree agricole o di margine come scarpate o versanti particolarmente acclivi.

Nel territorio esaminato, essa NON risulta presente e comunque non sono interessate dal progetto all'esame.

Grado di naturalità: **Elevata**

Dai sopralluoghi effettuati nell'area e dalla ricerca bibliografica di settore, si riporta nella tabella seguente una checklist non esaustiva delle specie faunistiche presenti o potenzialmente tali in area vasta:

- Merlo - *Turdus merula* SB, M reg, W
- Gazza - *Pica pica* SB
- Taccola - *Coloeus monedula* M reg, W
- Cornacchia grigia - *Corvus cornix* M reg, W, SB
- Passera - *Passer domesticus* SB
- Rondine - *Hirundo rustica* M reg, B
- Balestruccio - *Delichon urbicum* M reg, B
- Ballerina - bianca *Motacilla alba* SB, M reg, W
- Ballerina gialla - *Motacilla cinerea* SB, M reg, W
- Allodola - *Alauda arvensis* M reg, W, B
- Sterpazzola - *Sylvia communis* M reg, B
- Capinera - *Sylvia atricapilla* M reg, B, W irr
- Cinciarella - *Cyanistes caeruleus* M reg, W, B
- Cinciallegra - *Parus major* SB, M reg, W

- Scricciolo - *Troglodytes troglodytes* M reg, W, B
- Pettiroso - *Erithacus rubecula* M reg, W, B
- Codirosso spazzacamino - *Phoenicurus ochruros* M reg, W
- Codirosso comune - *Phoenicurus phoenicurus* M reg, B
- Colombaccio - *Columba palumbus* M reg, W, SB
- Tortora dal collare - *Streptopelia decaocto* SB
- Picchio verde - *Picus viridis* M reg, W, SB
- Germano reale - *Anas platyrhynchos* M reg
- Poiana - *Buteo buteo* M reg, W, SB
- Gheppio - *Falco tinnunculus* SB, M reg, W
- Albanella minore - *Circus pygargus* M reg
- Falco di palude - *Circus aeruginosus* M reg, B
- Civetta - *Athene noctua* - SB
- Ramarro- *Lacerta viridis* e *bilineata* SB
- Lucertola muraiola - *Podarcis muralis* SB
- Lucertola campestre – *Podarcis sicula*
- Saettone - *Zamenis longissimus* SB
- Rospo comune – *Bufo bufo* SB
- Bisci tassellata - *Natrix tessellata* SB
- Biacco - *Hierophis viridiflavus* SB
- laridi di passaggio (il gabbiano comune, *Larus ridibundus*, e il gabbiano corallino, *Larus melanocephalus*)

Tra i mammiferi, rinvenuti tramite tracce e/o avvistamento e potenzialmente presenti, si ricorda:

- Faina – *Martes foina*
- Volpe - *Vulpes vulpes*
- Riccio - *Erinaceus europaeus*
- Lepre - *Lepus europaeus*
- Coniglio - *Oryctolagus cuniculus*
- Donnola - *Mustela nivalis*
- Arvicole – genere *Microtus*
- Topo selvatico - *Apodemus sylvaticus*
- Crocidura minore - *Crocidura suaveolens*
- Topolino domestico - *Mus domesticus*
- Ratto nero - *Rattus rattus*
- Arvicole di campo (*Microtus savii*, *M. arvalis* e *M. liechtensteini*)
- Talpa europea - *Talpa europaea*

I pipistrelli, infine, frequentano le aree soprattutto come luoghi di alimentazione e di sosta. Le conoscenze sulla chiroterofauna locale sono ancora molto scarse, trattandosi di uno dei gruppi di vertebrati più difficili da studiare. Compresa le specie antropofile, come il serotino comune (*Eptesicus serotinus*), il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), molto distante dall'area di progetto, nei pressi dei principali fiumi e torrenti, sono segnalate alcune specie con esigenze chiaramente forestali. Tra esse vi sono la nottola comune (*Nyctalus notula*) e il pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), oltre al vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*), legato ad habitat ricchi di canali e specchi d'acqua.

### 6.7.3. Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

Nel presente capitolo vengono analizzate le diverse componenti ambientali, oltre che i diversi effetti che la realizzazione dell'impianto potrà avere sull'ambiente da un punto di vista naturalistico.

#### Fase di cantiere

Dalla disamina delle caratteristiche del territorio e del sito in esame è emerso che non si sottrarranno habitat di pregio, ma solo superfici agricole oggi caratterizzate da piantagioni cerealicole.

Precisando che l'intero territorio dei due comuni interessati dall'intervento (Comune di Bicinico e Santa Maria La Longa (Provincia di Udine) è caratterizzato dalle stesse coltivazioni di tipo estensive che non rivestono carattere di interesse naturalistico, si ricorda che l'impianto in proposta coprirà complessivamente solo circa 3 ha di superficie realmente non coltivabile comportando una sottrazione di habitat agricolo affine a quello sottratto in un'area di 5 Km estremamente minimo (Figure 6-40).

Per quanto riguarda l'interferenza dell'opera con vegetazione sensibile, non sono presenti habitat naturali nell'area di progetto.

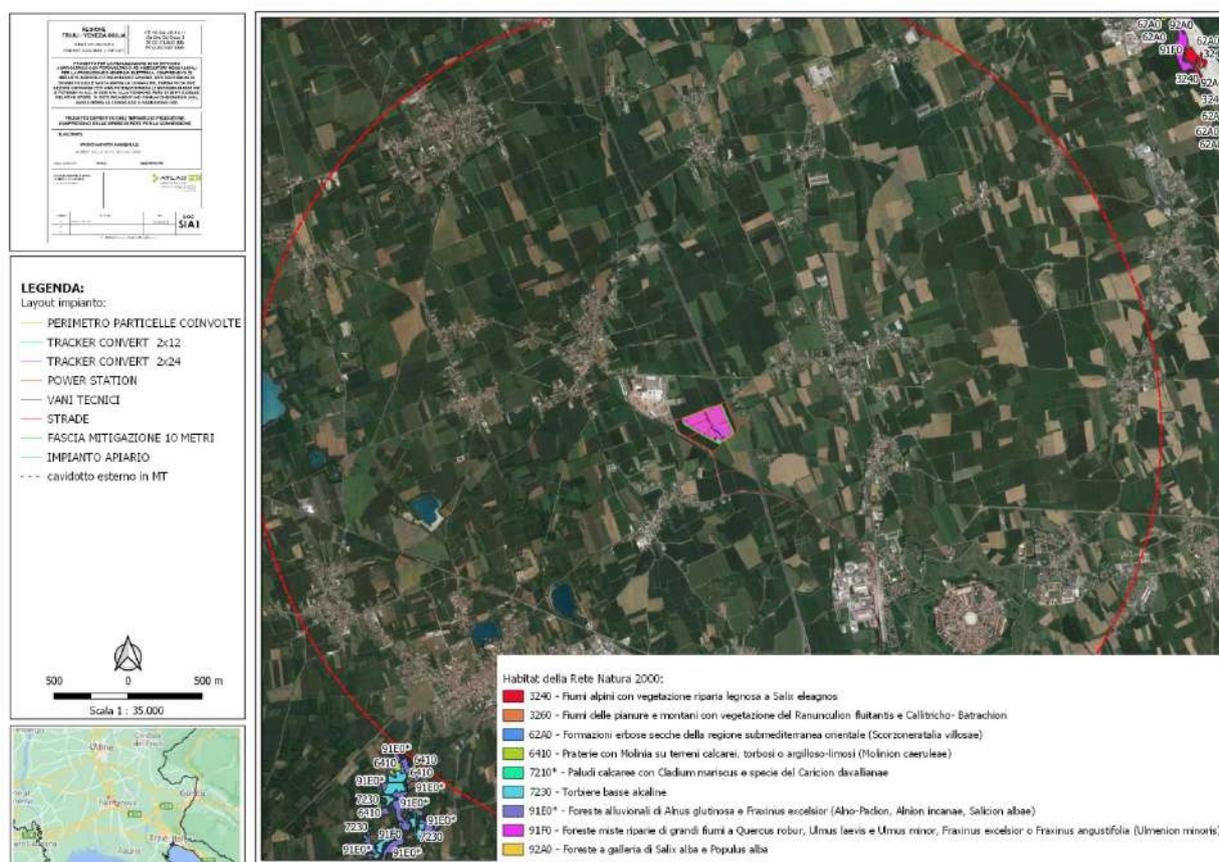


Figure 6-74. Carta degli habitat di interesse.

L'area del cantiere verrà allestita con moduli prefabbricati e bagni chimici, mentre le opere civili previste riguarderanno principalmente il livellamento e la preparazione della superficie con rimozione di asperità naturali affioranti, gli scavi per l'interramento dei cavidotti e la formazione della viabilità interna all'impianto.

In generale, durante i lavori di cantiere, l'emissione di polveri si ha in conseguenza alle seguenti tipologie di attività:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento in fase di movimentazione terra e materiali;

- trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento da cumuli di materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi , ecc.;
- trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può influenzare la produzione di polveri.

Poiché tutte le azioni su richiamate sono poco impattanti data:

- la tipologia di opera da realizzare;
- l'assenza di movimentazione di terre, grazie all'orografia già pressoché pianeggiante del terreno che necessita solo di pochi rincalzi;
- l'assenza di modifiche sostanziali della polverosità attuale dovuta al passaggio/lavorazioni dei mezzi agricoli;

Il fattore "emissioni di polveri" non può essere determinante di impatti significativi e negative in fase di cantiere sulla vegetazione naturale (in questo caso principalmente ripariale) ubicata a notevoli distanza dal sito di progetto; oltretutto nella fase di esercizio al contrario di ciò che avviene attualmente non vi sarà più innalzamento di polveri poiché non vi saranno più lavorazioni del terreno agricolo.

Pertanto, per la componente faunistica si genererà un impatto di tipo diretto dovuto alla riduzione del solo habitat agricolo caratterizzato per lo più da specie di natura ubiquitaria e solo occasionalmente da specie a maggior sensibilità.

La presenza nell'area vasta di ecosistemi agrari della stessa natura di quelli sottratti, fa sì che la sottrazione di suolo non comporti la sottrazione di spazi vitali per specie di interesse conservazionistico.

Comunque, la presenza di mezzi e personale per i lavori di installazione, provocheranno l'allontanamento temporaneo della fauna nel sito di progetto.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BREVE TERMINE (BT)

### Fase di esercizio

L'area oggetto di studio è caratterizzata da una forte azione agricola, che genera delle forti pressioni ambientali con un progressivo allontanamento della fauna selvatica di interesse.

L'area in cui si andrà a collocare l'impianto fotovoltaico è soggetto infatti a continue lavorazioni agronomiche. Queste operazioni ripetute non danno modo alle specie selvatiche di vivere in modo armonico con l'ambiente agricolo, poiché il continuo rumore dei macchinari, la modificazione dell'ambiente naturale, il passaggio ripetuto dell'uomo determinano un allontanamento sia delle prede che dei predatori selvatici. Ad essere compromesso non è solo l'aspetto predatorio, ma anche i riti di corteggiamento per l'accoppiamento che hanno bisogno di silenzio. Le ripetute modificazioni ambientali (aratura, estirpatura delle erbe selvatiche, mietitrebbiatura, ecc.) pregiudicano l'allevamento della prole, togliendo l'opportunità di costruire dei ripari, giacigli o tane. L'agricoltura intensiva che non dà più spazio al riposo del suolo, alle rotazioni colturali, ma pressa sempre più sulla quantità e sulla celerità della produzione, determina con questa filosofia la scomparsa delle specie vegetali selvatiche, viste come antagoniste delle colture agricole. In questo modo gli organismi che si cibavano di tali piante sono obbligate ad emigrare con un conseguente abbassamento della biodiversità sia animale che vegetale. Inoltre l'uso ripetuto di fitofarmaci, anticrittogamici, insetticidi ed anti parassitari, comporta non solo un inquinamento delle falde e dei suoli, ma anche l'eliminazione dell'equilibrio dell'ecosistema dei microrganismi terricoli che sono gli indicatori primari del benessere di un luogo e sono alla base della catena alimentare. Come una vera catena, ogni elemento animale e vegetale si chiama anello. Il primo è sempre un vegetale (produttore), il secondo è sempre un erbivoro, (consumatore di primo ordine), i successivi sono

carnivori (consumatori di secondo, terzo ordine). L'agricoltura moderna, spinta sempre più dalle pressanti richieste del mercato globale, rompe queste catene ecologiche.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e degli impianti arborei previsti come mitigazione visiva ed ecologica, consentirà una riduzione degli effetti negative delle attività antropiche.

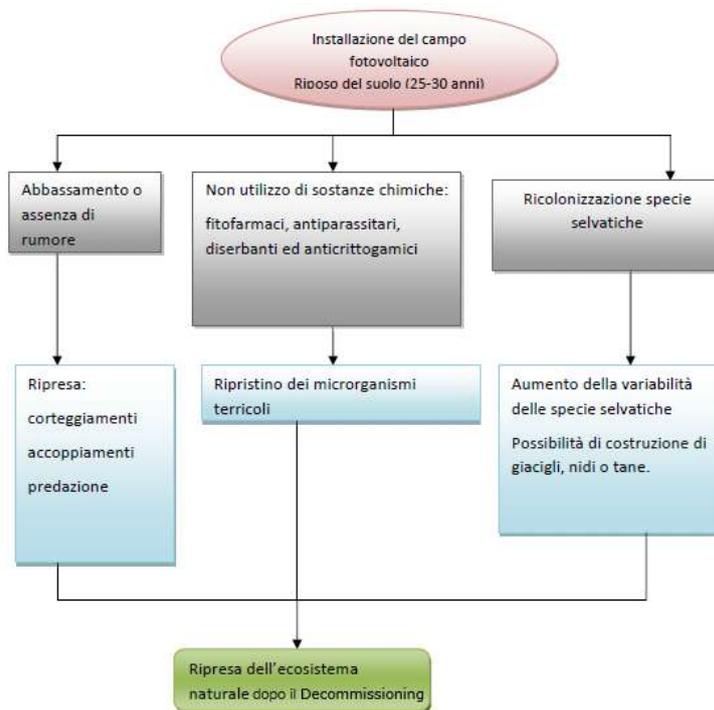


Figure 6-75. Schema descrittivo dei miglioramenti dovuti alla mancata utilizzazione agricola dei siti di progetto.

Al termine della vita dell'impianto fotovoltaico, l'area interessata dall'opera avrà un valore agronomico maggiore, poiché ci sarà un riposo del terreno al di sotto dei pannelli che eliminerà la stanchezza del suolo dovuto alle coltivazioni ripetute, ci sarà un aumento della sostanza organica dovuta alla biomassa vivente che si svilupperà, costituita da tutti gli organismi viventi presenti nel suolo (animali, radici dei vegetali, microrganismi), alla biomassa morta, costituita dai rifiuti e dai residui degli organismi viventi presenti nel terreno e da qualsiasi materiale organico di origine biologica, più o meno trasformato

### Frammentazione

Per frammentazione ambientale si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti progressivamente più piccoli ed isolati. Secondo Romano (2000) l'organismo insediativo realizza condizioni di frammentazione del tessuto ecosistemico riconducibili a tre forme principali di manifestazione a carico degli habitat naturali e delle specie presenti:

- la divisione spaziale causata dalle infrastrutture lineari (viabilità e reti tecnologiche);
- la divisione e la soppressione spaziale determinata dalle espansioni delle aree edificate e urbanizzate;
- il disturbo causato da movimenti, rumori e illuminazioni.

La frammentazione può essere suddivisa in più componenti, che vengono di seguito indicate:

- scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche;
- insularizzazione progressiva e redistribuzione sul territorio dei frammenti ambientali residui;
- aumento dell'effetto margine sui frammenti residui.

La frammentazione degli habitat è ampiamente riconosciuta come una delle principali minacce alla diversità e all'integrità biologica. L'isolamento causato dalla frammentazione può portare a bassi tassi di ricolonizzazione e diminuisce la diversità faunistica specifica dei frammenti, abbassando anche la diversità genetica delle popolazioni, con la diminuzione del flusso genico tra le metapopolazioni.

La struttura ed il funzionamento degli ecosistemi residui in aree frammentate sono influenzati da numerosi fattori quali la dimensione, il grado di isolamento, la qualità dei frammenti stessi, la loro collocazione spaziale nell'ecomosaico, nonché dalle caratteristiche tipologiche della matrice antropica trasformata (agroforestale, urbana, infrastrutturale) in cui essi sono inseriti (Forman e Godron, 1986).

I marcati cambiamenti dimensionali, distributivi e qualitativi, che gli ecosistemi possono subire conseguentemente alla frammentazione, possono riflettersi poi sui processi ecologici (flussi di materia ed energia) e sulla funzionalità dell'intero ecomosaico.

La matrice trasformata, in funzione della propria tipologia e delle sue caratteristiche morfologiche, strutturali ed ecologiche, può marcatamente influenzare la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche interne ai frammenti.

In estrema sintesi essa può:

- determinare il tipo e l'intensità dell'effetto margine nei frammenti residui;
- fungere da area "source" per specie generaliste, potenzialmente invasive dei frammenti, ed agire, viceversa, da area "sink" per le specie più sensibili, stenoecie, legate agli habitat originari ancora presenti nei frammenti residui;
- influenzare i movimenti individuali e tutti i processi che avvengono tra frammenti, agendo da barriera parziale o totale per le dinamiche dispersive di alcune specie.
- In realtà, poiché l'area di progetto si trova in un territorio agricolo, dove sono assenti habitat naturali, la frammentazione ambientale risulta nulla.

Inoltre se si considera che all'omogeneizzazione agricola dell'area oggetto di intervento, si è deciso di contrapporre con il presente progetto un **intervento di agri-forestazione e un rinverdimento** lungo tutto il perimetro dei parchi fotovoltaici così da aumentare anche la biodiversità attuale banalizzata dal contesto agricolo predominante.

In riferimento all'area propria su cui saranno installati i pannelli fotovoltaici c'è da sottolineare che spesso queste opere sono sotto accusa per il consumo di suolo: ampie distese di pannelli sul terreno fanno pensare a un possibile conflitto con la vita delle diverse specie animali e vegetali.

Al contrario, un recente studio tedesco, Solarparks – Gewinne für die Biodiversität, 2019 pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (Bundesverband Neue Energiewirtschaft, in inglese Association of Energy Market Innovators), sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una "vittoria" per la biodiversità.

In pratica, gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni FV in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari *"hanno sostanzialmente un effetto positivo sulla biodiversità"*, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio. Tanto che i parchi fotovoltaici, evidenziano i ricercatori, possono perfino *"aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante"*.

L'agricoltura super-intensiva, spiegano gli autori, con l'uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la diffusione di molte specie animali e vegetali; invece in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente "protetto" per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.



Figure 6-76. Esempio di vegetazione presente dopo qualche anno dall'inizio della fase di esercizio sotto i pannelli fotovoltaici.

Tuttavia, l'ubicazione geografica dell'intervento ci ha portato a considerare l'eventualità che il sito potesse essere ubicato lungo delle vie preferenziali di spostamento della fauna.

Pertanto si è analizzata anche la "SCHEDA DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE – All. 4" predisposta per la definizione del Piano Paesaggistico Regionale del Friuli Venezia Giulia. Sovrapponendo l'impianto in progetto con gli ecotipi individuati emerge che lo stesso si colloca su aree a scarsa connettività.

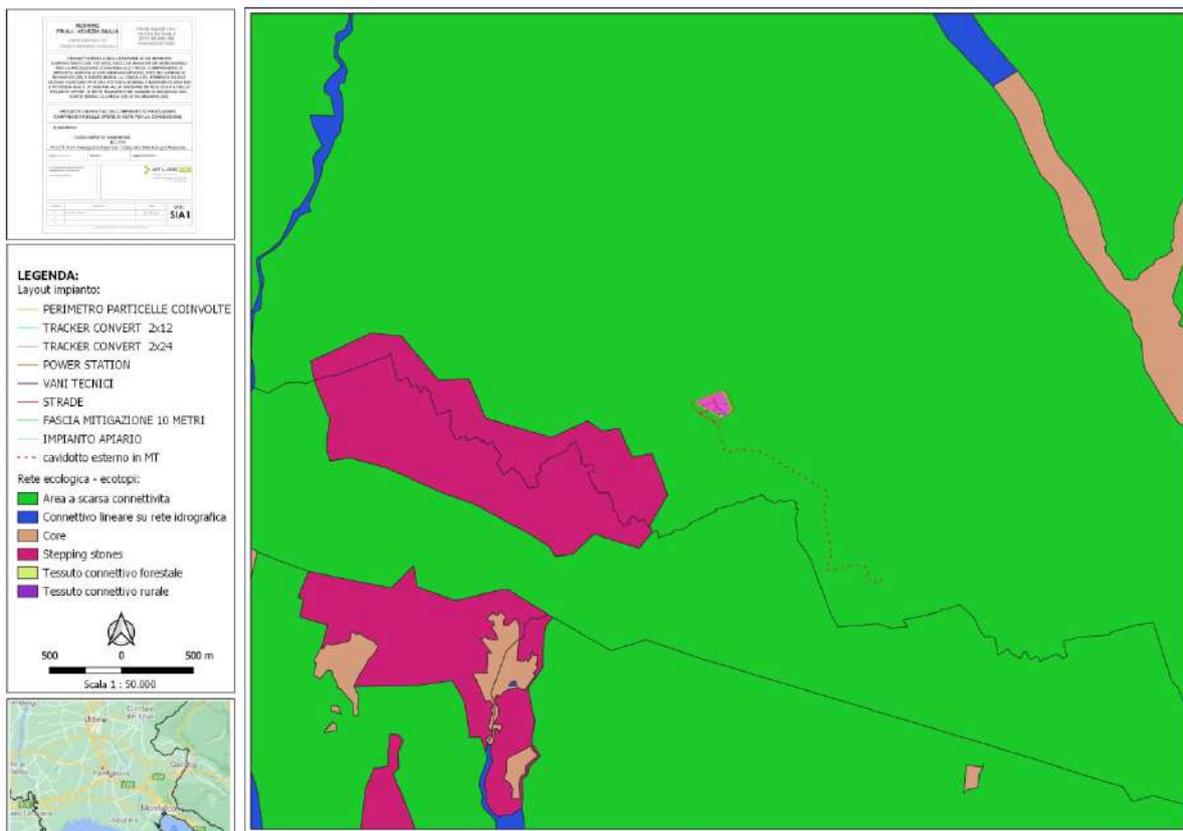


Figure 6-77. Il piano paesaggistico regionale del Friuli Venezia Giulia - Scheda della Rete Ecologica Regionale

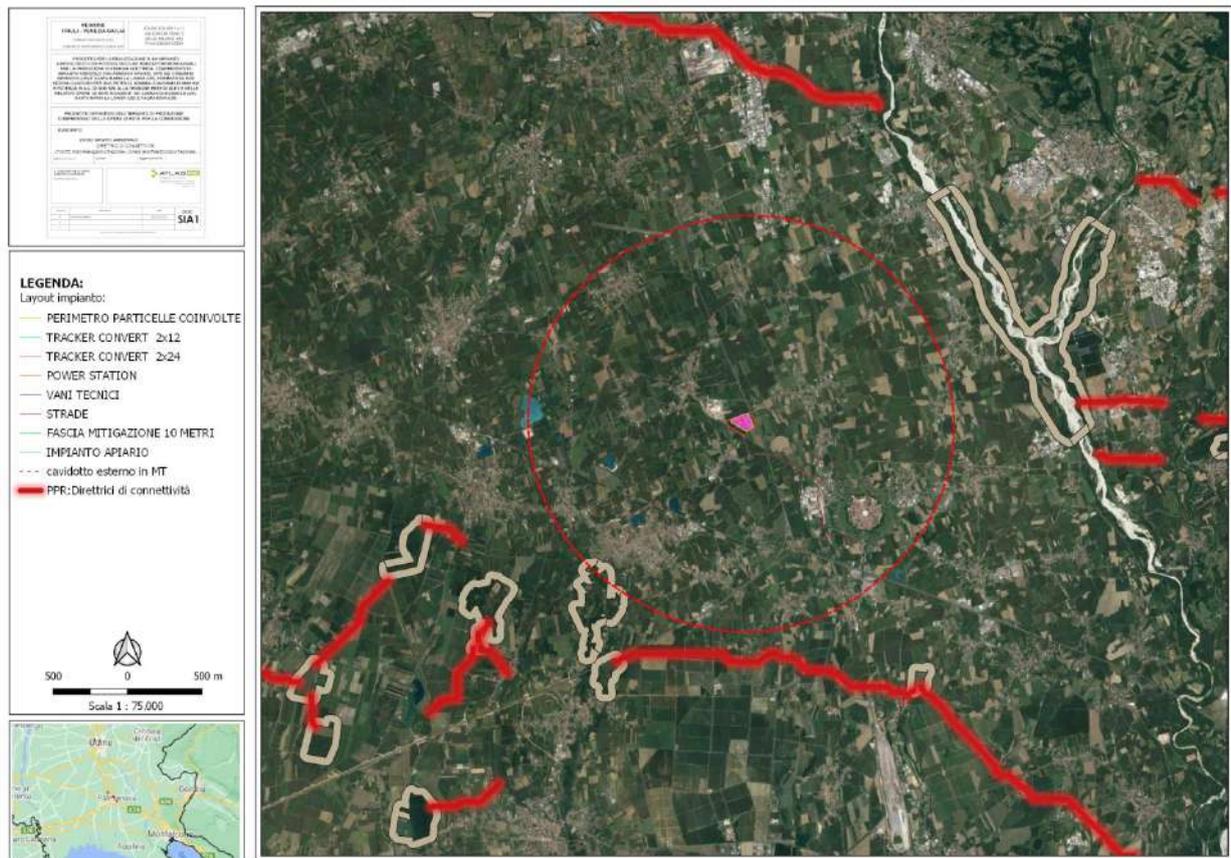


Figure 6-78. Direttrici di connettività.

La presenza del parco fotovoltaico oltre a generare un impatto diretto dovuto alla occupazione di suolo, potrebbe generare anche impatti di tipo indiretto riassunti di seguito:

Impatto indiretto	È probabile che ciò comporti un impatto significativo negativo? (SI/NO)
Modificazione delle fitocenosi (banalizzazione e/o aumento di specie sinantropiche)	NO <sup>4</sup>
Perdita del valore naturalistico delle fitocenosi	NO <sup>5</sup>
Allontanamento fauna	NO <sup>6</sup>
Variazione qualità ambientale	NO

<b>Giudizio di significatività dell'impatto:</b>	
<b>BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:</b>	<b>BASSO (B)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:</b>	
<b>BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:</b>	<b>BREVE TERMINE (BT)</b>

### Fase di ripristino

Questa fase è analoga a quella di cantiere per la quale è stata prevista un'assenza di relazione con gli habitat ripariali limitrofi e una bassa emissione acustica. L'interferenza in fase risulta limitata

<sup>4</sup> Nella fase post-operam di ricomposizione ambientale, sarà dato spazio a specie autoctone lungo il perimetro del parco fotovoltaico e sotto i pannelli, ormai scomparse nel sito di progetto.

<sup>5</sup> Il sito ha già un valore ecologico basso e la presenza delle opere a verde perimetrale potrebbe aumentare tale valore.

<sup>6</sup> Vi sarà un ritorno degli animali al termine dei lavori.

nel tempo, in quanto i tempi di smantellamento sono brevi pertanto eventuali disturbi legati alla fase di cantiere risultano bassi, locali, temporanei e reversibili.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BREVE TERMINE (BT)

### 6.8. Cumulo

Il Dominio dell'impatto cumulativo, costituito dal novero degli impianti che determinano impatti cumulativi unitamente a quelli di progetto, ha visto valutare la presenza nel raggio di 5 Km dalla proposta in oggetto la compresenza di infrastrutture energetiche analoghe.

Ad eccezione di impianti fotovoltaici installati su tetti di edifici privati e capannoni industriali, allo stato delle conoscenze attuali non si riscontrano impatti di natura cumulativa sulla componente naturale e paesaggistica da valutare a causa dell'assenza di impianti fotovoltaici a terra nel buffer di riferimento.

## 7. ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Nelle seguenti tabelle si riportano le analisi eseguite sulla base della metodologia indicata nel paragrafo 6.1, che portano a definire il livello di attenzione degli impatti generati dalla realizzazione, esercizio e ripristino dell'opera proposta. Gli stessi impatti sono stati giudicati a monte delle eventuali azioni di mitigazione e/o contenimento.

### 7.1. FASE DI CANTIERE

LIVELLI DI CORRELAZIONE	
N°Livelli	4
A	2 B
B	2 C
C	2 D
D	1
Sommatoria	10

ELENCO DELLE COMPONENTI
ARIA
AMBIENTE IDRICO
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE
SUOLO E SOTTOSUOLO
POPOLAZIONE
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA

ELENCO DEI FATTORI			
Nome	Magnitudo		
	Min	Max	Propria
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	1	10	2
Produzione di rifiuti	1	10	4
Emissioni in atmosfera	1	10	3
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	1	10	3
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	1	10	3
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	1	10	3
Modifiche dei flussi di traffico	1	10	2
Rischio incidente (acque e suolo)	1	10	2

## VALUTAZIONE

Componente: ARIA		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	0,33
Produzione di rifiuti	D	0,33
Emissioni in atmosfera	A	2,67
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	C	0,67
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	2,67
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	D	0,33
Modifiche dei flussi di traffico	A	2,67
Rischio incidente (acque e suolo)	D	0,33

Componente: AMBIENTE IDRICO		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	C	1,05
Produzione di rifiuti	D	0,53
Emissioni in atmosfera	D	0,53
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	D	0,53
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	D	0,53
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	B	2,11
Modifiche dei flussi di traffico	A	4,21
Rischio incidente (acque e suolo)	D	0,53

Componente: PAESAGGIO STORICO E CULTURALE		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	C	0,59
Produzione di rifiuti	C	0,59
Emissioni in atmosfera	C	0,59
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	A	2,35
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	2,35
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	A	2,35
Modifiche dei flussi di traffico	C	0,59
Rischio incidente (acque e suolo)	C	0,59

Componente: SUOLO E SOTTOSUOLO		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	0,29
Produzione di rifiuti	B	1,14
Emissioni in atmosfera	D	0,29

Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	A	2,29
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	B	1,14
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	A	2,29
Modifiche dei flussi di traffico	D	0,29
Rischio incidente (acque e suolo)	A	2,29

Componente: POPOLAZIONE		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	A	1,25
Produzione di rifiuti	A	1,25
Emissioni in atmosfera	A	1,25
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	A	1,25
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	1,25
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	A	1,25
Modifiche dei flussi di traffico	A	1,25
Rischio incidente (acque e suolo)	A	1,25

Componente: BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	C	0,40
Produzione di rifiuti	A	1,60
Emissioni in atmosfera	B	0,80
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	A	1,60
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	1,60
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	A	1,60
Modifiche dei flussi di traffico	B	0,80
Rischio incidente (acque e suolo)	A	1,60

MATRICE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI			
Componenti	Impatto		
	Elementare	Minimo	Massimo
ARIA	27,00	10,00	100,00
AMBIENTE IDRICO	24,74	10,00	100,00
PAESAGGIO STORICO CULTURALE	28,82	10,00	100,00
SUOLO E SOTTOSUOLO	28,29	10,00	100,00
POPOLAZIONE	27,50	10,00	100,00
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA	28,80	10,00	100,00

## 7.2. FASE DI ESERCIZIO

LIVELLI DI CORRELAZIONE	
N° Livelli	4
A	2 B
B	2 C
C	2 D
D	1
Sommatoria	10

ELENCO DELLE COMPONENTI
ARIA
AMBIENTE IDRICO
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE
SUOLO E SOTTOSUOLO
POPOLAZIONE
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA

ELENCO DEI FATTORI			
Nome	Magnitudo		
	Min	Max	Propria
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	1	10	1
Produzione di rifiuti	1	10	1
Emissioni in atmosfera	1	10	1
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	1	10	2
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	1	10	2
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	1	10	2
Modifiche dei flussi di traffico	1	10	1
Rischio incidente (acque e suolo)	1	10	1

## VALUTAZIONE

Componente: ARIA		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	A	1,86
Produzione di rifiuti	A	1,86
Emissioni in atmosfera	A	1,86
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	D	0,23
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	D	0,23
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	D	0,23
Modifiche dei flussi di traffico	A	1,86
Rischio incidente (acque e suolo)	A	1,86

Componente: AMBIENTE IDRICO		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	A	1,60
Produzione di rifiuti	A	1,60
Emissioni in atmosfera	A	1,60
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	D	0,20
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	D	0,20
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	A	1,60
Modifiche dei flussi di traffico	A	1,60
Rischio incidente (acque e suolo)	A	1,60

Componente: PAESAGGIO STORICO E CULTURALE		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	0,20
Produzione di rifiuti	A	1,57
Emissioni in atmosfera	A	1,57
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	C	0,39
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	1,57
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	A	1,57
Modifiche dei flussi di traffico	A	1,57
Rischio incidente (acque e suolo)	A	1,57

Componente: SUOLO E SOTTOSUOLO		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	A	1,54
Produzione di rifiuti	A	1,54
Emissioni in atmosfera	A	1,54

Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	B	0,77
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	B	0,77
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	B	0,77
Modifiche dei flussi di traffico	A	1,54
Rischio incidente (acque e suolo)	A	1,54

Componente: POPOLAZIONE		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	0,26
Produzione di rifiuti	A	2,05
Emissioni in atmosfera	A	2,05
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	C	0,51
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	C	0,51
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	C	0,51
Modifiche dei flussi di traffico	A	2,05
Rischio incidente (acque e suolo)	A	2,05

Componente: BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	1,25
Produzione di rifiuti	D	1,25
Emissioni in atmosfera	D	1,25
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	D	1,25
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	D	1,25
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	D	1,25
Modifiche dei flussi di traffico	D	1,25
Rischio incidente (acque e suolo)	D	1,25

MATRICE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI			
Componenti	Impatto		
	Elementare	Minimo	Massimo
ARIA	10,70	10,00	100,00
AMBIENTE IDRICO	12,00	10,00	100,00
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE	13,53	10,00	100,00
SUOLO E SOTTOSUOLO	12,31	10,00	100,00
POPOLAZIONE	11,54	10,00	100,00
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA	13,75	10,00	100,00

### 7.3. FASE DI RIPRISTINO

LIVELLI DI CORRELAZIONE	
N°Livelli	4
A	2 B
B	2 C
C	2 D
D	1
Sommatoria	10

ELENCO DELLE COMPONENTI
ARIA
AMBIENTE IDRICO
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE
SUOLO E SOTTOSUOLO
POPOLAZIONE
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA

ELENCO DEI FATTORI			
Nome	Magnitudo		
	Min	Max	Propria
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	1	10	3
Produzione di rifiuti	1	10	3
Emissioni in atmosfera	1	8	2
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	1	10	2
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	1	10	2
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	1	10	2
Modifiche dei flussi di traffico	1	10	2
Rischio incidente (acque e suolo)	1	10	3

#### VALUTAZIONE

Componente: ARIA		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	0,33
Produzione di rifiuti	D	0,33
Emissioni in atmosfera	A	2,67
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	C	0,67
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	2,67
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	D	0,33

Modifiche dei flussi di traffico	A	2,67
Rischio incidente (acque e suolo)	D	0,33

Componente: AMBIENTE IDRICO		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	C	1,05
Produzione di rifiuti	D	0,53
Emissioni in atmosfera	D	0,53
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	D	0,53
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	D	0,53
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	B	2,11
Modifiche dei flussi di traffico	A	4,21
Rischio incidente (acque e suolo)	D	0,53

Componente: PAESAGGIO STORICO E CULTURALE		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	C	0,56
Produzione di rifiuti	C	0,56
Emissioni in atmosfera	C	0,56
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	A	2,22
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	2,22
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	B	1,11
Modifiche dei flussi di traffico	A	2,22
Rischio incidente (acque e suolo)	C	0,56

Componente: SUOLO E SOTTOSUOLO		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	0,40
Produzione di rifiuti	D	0,40
Emissioni in atmosfera	D	0,40
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	D	0,40
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	D	0,40
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	B	1,60
Modifiche dei flussi di traffico	A	3,20
Rischio incidente (acque e suolo)	A	3,20

Componente: POPOLAZIONE		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	D	0,45
Produzione di rifiuti	D	0,45

Emissioni in atmosfera	D	0,45
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	D	0,45
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	D	0,45
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	D	0,45
Modifiche dei flussi di traffico	A	3,64
Rischio incidente (acque e suolo)	A	3,64

Componente: BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA		
Fattore	Livello di correlazione	Valore di influenza
Produzione di rumore e inq. elettromagnetico	C	0,43
Produzione di rifiuti	B	0,87
Emissioni in atmosfera	B	0,87
Modifiche morfologiche/variazione uso suolo	A	1,74
Modifica degli habitat per la fauna e la veg.	A	1,74
Incidenza della visione e/o percezione paesag.	A	1,74
Modifiche dei flussi di traffico	B	0,87
Rischio incidente (acque e suolo)	A	1,74

MATRICE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI			
Componenti	Impatto		
	Elementare	Minimo	Massimo
ARIA	21,00	10,00	94,67
AMBIENTE IDRICO	22,11	10,00	98,95
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE	21,67	10,00	98,89
SUOLO E SOTTOSUOLO	24,00	10,00	99,20
POPOLAZIONE	24,55	10,00	99,09
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA	23,04	10,00	98,26

## 8. QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI

Per quanto esposto nei capitoli precedenti e in particolare nel capitolo 6 e 7, di seguito si sintetizza in forma grafica il risultato delle elaborazioni, che permettono di stabilire se l'impatto dell'opera prevista si avvicina o meno ad un livello rilevante di soglia (attenzione, sensibilità o criticità).

L'istogramma della fase di cantiere mostra un livello di soglia di tipo medio-basso (sotto il livello di attenzione) per quasi tutte le componenti. Gli impatti sono condizionati dalla modifica del paesaggio agrario e dalla sottrazione temporanea degli ecosistemi. Comunque l'impatto ha uno spazio temporale limitato alla sola fase realizzativa dell'opera.

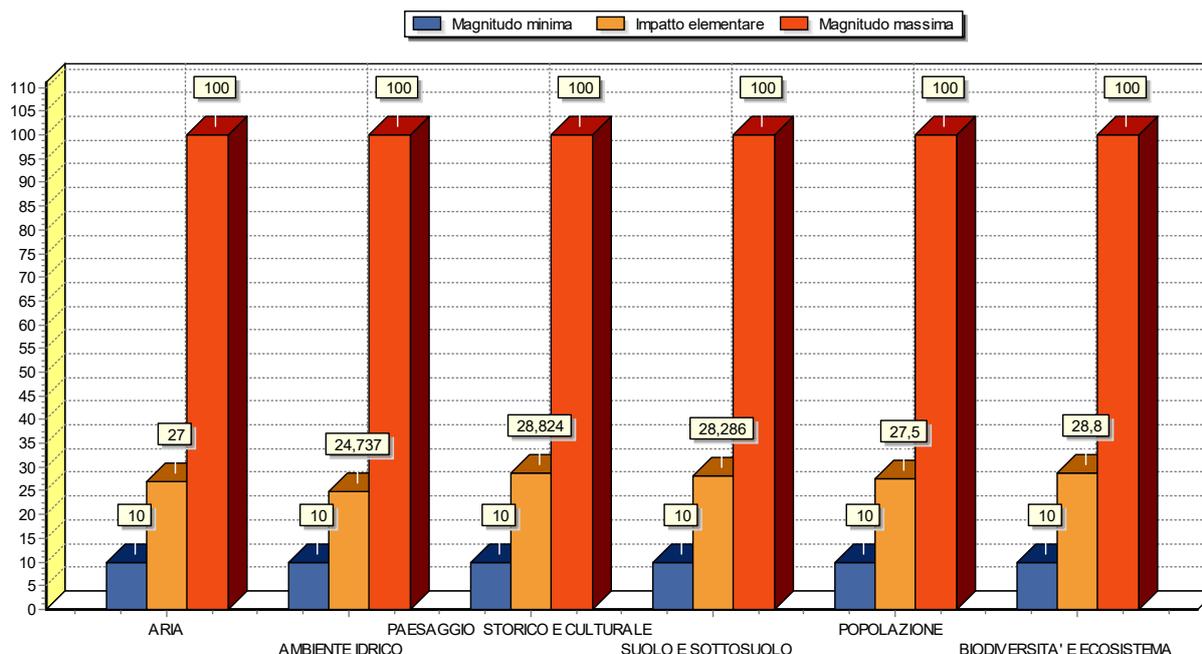


Figure 8-1. Grafico degli impatti elementari nella fase di cantiere.

L'analisi della fase di esercizio, della durata di circa 35 anni, mostra un livello di soglia basso nel complesso per quasi tutte le componenti (i valori sono condizionati dalla magnitudo del fattore "Paesaggio"). Ciò è dovuto alla tipologia di impianto previsto, che non comporta particolari impatti ambientali, nonché dalla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e dal fatto che i suoli manterranno una produttività agricola grazie all'impianto arboreo ed arbustivo lungo il perimetro dell'impianto, alla presenza dell'apiario e alla presenza di vegetazione erbacea al di sotto dei pannelli. Tutte condizioni che tendono a mantenere se non addirittura ad aumentare la biodiversità faunistica e floristica locale e a mascherare l'intervento.

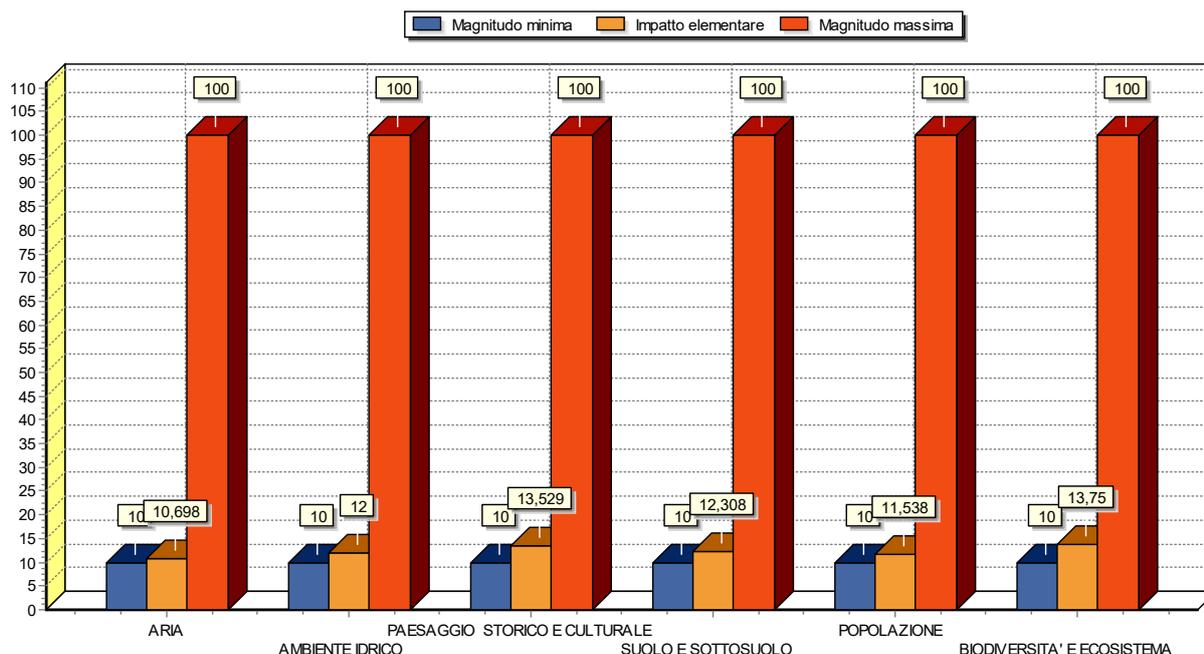


Figure 8-2. Grafico degli impatti elementari nella fase di esercizio.

In ultima analisi la fase di smantellamento e ripristino ambientale, comporterà un impatto minore della fase di cantiere, grazie alla più celeri fasi di smantellamento e al recupero degli usi del suolo.

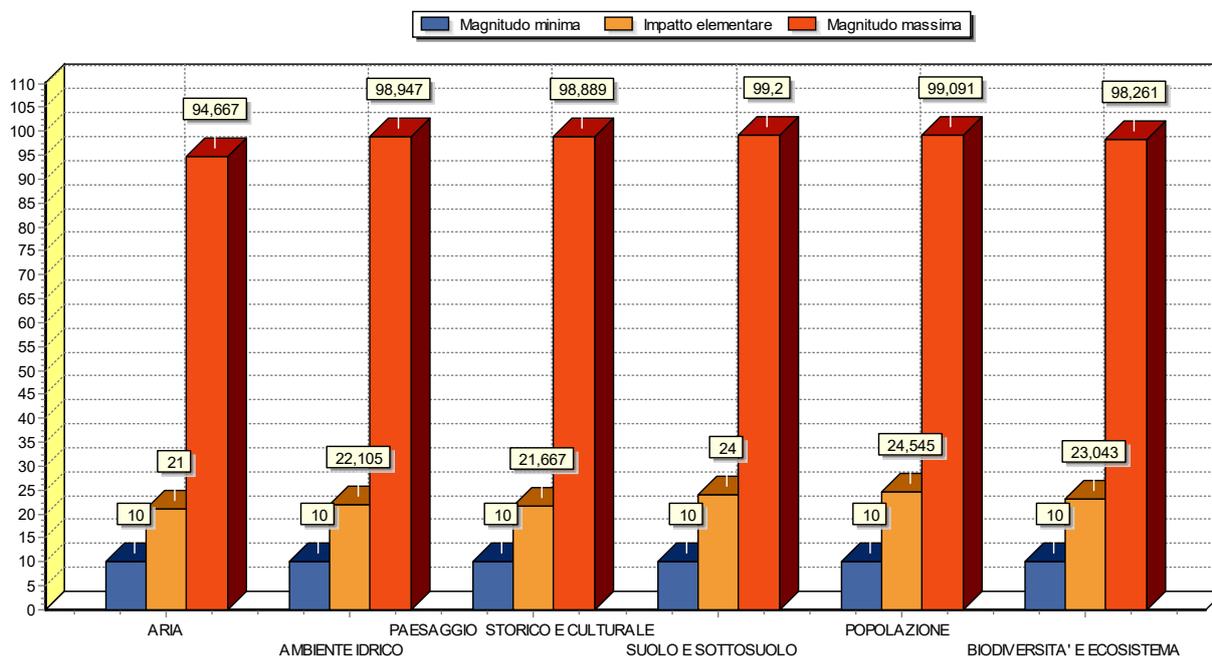


Figure 8-3. Grafico degli impatti elementari nella fase di ripristino

Come riportato nel “Piano di Dismissione e Ripristino” a cui si rimanda per gli approfondimenti, l'intervento relativo alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, grazie alla tecnologia impiegata ed alle scelte adottate in fase di progettazione (pali infissi per sostenere i pannelli e

cabine prefabbricate) si può considerare di tipo non invasivo, per la possibilità di ripristinare perfettamente lo stato dei luoghi senza compromettere il successivo riutilizzo del suolo a seguito della dismissione dell'impianto stesso.

Dunque l'accurata analisi svolta nei capitoli precedenti ha messo chiaramente in evidenza che la realizzazione dell'impianto agrivoltaico del Comune di Bicinicco e Santa Maria La Longa (Provincia di Udine), che sarà allacciato alla rete MT di edistribuzione nazionale tramite realizzazione di due nuove cabine di consegna collegate in antenna da cabina primaria AT/MT Palmanova, grazie anche alla scelta della tecnologia di produzione di energia elettrica da impiegare per limitare gli impatti e all'integrazione di un agri-fotovoltaico, hanno determinato una valutazione degli impatti sul contesto ambientale complessivamente di BASSA entità, che non riveste carattere di criticità e significatività.

In definitiva, il presente Studio di Impatto Ambientale ha dimostrato che il progetto di sfruttamento dell'energia solare proposto non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità ambientale dell'area, né sul grado naturalità.

Pertanto, per tutto quanto detto fin qui, si giudicano le opere di progetto come compatibili dal punto di vista ambientale con il sito prescelto per l'installazione.

## 9. ULTERIORI AZIONI DI CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI

### 9.1. Fase di Cantiere

A livello preventivo la fase di cantiere, grazie alla durata contenuta e l'entità delle attività che in tale periodo si svolgono, non ha bisogno di particolari sistemi di contenimento degli impatti se non l'applicazione delle normali prassi e il rispetto delle norme di settore in materia di gestione delle aree di cantiere e smaltimento/riutilizzo rifiuti.

Per quel che concerne la realizzazione del cavidotto tra le sezione del campo fotovoltaico e trasformazione e cessione dell'energia elettrica, l'analisi qualitativa dello stato dei luoghi, nonostante il carattere di estrema transitorietà del cantiere, ha portato a concludere che sarà opportuno prevedere l'utilizzo di pannellature acustiche mobili da porre sulla recinzione di cantiere (orsogril) durante lo svolgimento delle lavorazioni più rumorose (fresatura del manto stradale e scavo per l'alloggiamento del cavidotto) che saranno realizzate in zone urbanizzate. Tale operazione è stata prevista più per limitare al minimo l'invasività del cantiere (da un punto di vista visivo e di diffusione delle polveri) che per reali esigenze di carattere acustico dovute al superamento dei limiti di legge.



Figure 9-1. Pannello tipo che sarà installato per l'abbattimento delle emissioni acustiche prodotte in fase di cantiere.

### 9.2. Fase di Esercizio

A livello preventivo si può affermare che l'intero progetto ha tenuto conto di scelte fatte anche in relazione alla minimizzazione dell'impatto visivo e quindi prevedendo la realizzazione di una siepe arbustiva e di un impianto arboreo di taglio selvatico perimetralmente l'area di intervento, così da non rendere visibile da breve e grandi distanze l'opera. Inoltre la previsione di posizionare un impianto apiario è un valore aggiunto che favorisce l'impollinazione nell'area; poiché un terzo del nostro cibo dipende dall'impollinazione degli insetti: solo in Europa, oltre 4.000 tipi di verdure. Le colture più nutrienti e apprezzate della nostra dieta - molta frutta e verdura (come mele, fragole, pomodori e mandorle) - sarebbero duramente colpite da un calo numerico degli insetti impollinatori.

### 9.3. Fase di Ripristino

Il ripristino della funzionalità originaria del suolo sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Unità litostratigrafica del Friuli Venezia Giulia con evidenza dell'unità rappresentativa del comune di Bicinicco ( Fonte: portale cartografico del FVG <http://eaglefvg.regione.fvg.it/> consultato il 24/11/2021).
- Catasto dei pozzi per acqua, Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia
- Carta Geologico-Tecnica – Foglio 087084 Bicinicco – Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, Servizio Geologico
- Relazione geologica per la variante n.°15 al PRGC di Santa Maria la Longa – Geol. A. Masutto (2012)
- Carta delle isofreatiche durante le fasi di massima e minima altezza della falda – Geol. S. Stefanini e Geol. F. Giorgetti
- Annale freaticometrico della Regione Friuli Venezia Giulia
- Piano Regionale di Tutela delle Acque adottato con D.G.R. n. 2673/2017 e approvato il 20 marzo 2018 con D.P.R. n. 074, previa D.G.R. n. 591/2018
- Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti, elaborato dai tecnici dell'Articolazione funzionale "Modellistica previsionale" di ARPAT
- CREMASCHI M. & RIDOLFI G. a cura ,1991 – Il suolo Pedologia e scienza della terra e nella valutazione del territorio. NIS: 187-205
- Giaimo, C, Salata, S 2019, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science2019 / 06 Vol. 290 - Ecosystem Services Assessment Methods for Integrated Processes of Urban Planning. The Experience of LIFE SAM4CP Towards Sustainable and Smart Communities

## 11. SITOGRAFIA

<http://www.comune.bicinico.ud.it/>  
<http://www.comune.santamarialonga.ud.it/index.php?id=28586>  
<https://www.regione.fvg.it/rafv/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA14/PIANI COMUNALI ZONIZZAZIONE ACUSTICA/>  
<https://www.comune.palmanova.ud.it/it/amministrazione-trasparente-1648/pianificazione-e-governo-del-territorio-1718/piano-regolatore-generale-comunale-4781>  
[https://www.regione.fvg.it/rafv/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA202/FOGLIA23/allegati/03\\_Calligaris\\_Chiera.pdf](https://www.regione.fvg.it/rafv/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA202/FOGLIA23/allegati/03_Calligaris_Chiera.pdf)  
<http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/acqua/acque-superficiali-interne/approfondimenti/inquadramento-idrologico-della-regione.html>  
<https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/soilo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci/default>  
[https://www.meteo.fvg.it/clima/clima\\_fvg/03\\_cambiamenti\\_climatici/01\\_REPORT\\_cambiamenti\\_climatici\\_e\\_impatti\\_per\\_il\\_FVG/impattiCCinFVG\\_marzo2018.pdf](https://www.meteo.fvg.it/clima/clima_fvg/03_cambiamenti_climatici/01_REPORT_cambiamenti_climatici_e_impatti_per_il_FVG/impattiCCinFVG_marzo2018.pdf)  
<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/carta-della-natura-del-friuli-veneziam-giulia-scala-1-50.000>  
[https://webgis.arpa.piemonte.it/secure\\_apps/consumo\\_suolo\\_agportal/](https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/)  
[https://www.regione.fvg.it/rafv/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/allegati/La flora e gli habitat delle Risorgive friulane.pdf](https://www.regione.fvg.it/rafv/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/allegati/La_flora_e_gli_habitat_delle_Risorgive_friulane.pdf)  
[http://bd.eionet.europa.eu/activities/Article\\_12\\_Birds\\_Directive/reference\\_portal](http://bd.eionet.europa.eu/activities/Article_12_Birds_Directive/reference_portal)  
<https://www.regione.fvg.it/rafv/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio>  
<https://www.regione.fvg.it/rafv/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio>

territorio/<http://www.ersa.fvg.it/cms/aziende/in-formazione/direttiva/zone.html><http://serviziogc.regione.fvg.it><http://www.adbve.it/><http://cargocollective.com/gaiaeu><http://www.lifegaia.eu/IT/index.xhtml>[http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms\\_ogc/wfs/Alluvioni\\_Estensione.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/wfs/Alluvioni_Estensione.map)[https://www.regione.fvg.it/rafvq/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA5/#:~:text=Il%20Piano%20di%20Govern%20del%20Territorio%20\(PGT\)%20%C3%A8%20lo%20strumento,con%20la%20legge%20regionale%20n.](https://www.regione.fvg.it/rafvq/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA5/#:~:text=Il%20Piano%20di%20Govern%20del%20Territorio%20(PGT)%20%C3%A8%20lo%20strumento,con%20la%20legge%20regionale%20n.)<https://www.istat.it/it/agricoltura>[www.docfriuligrave.com](http://www.docfriuligrave.com)<http://www.ersa.fvg.it/cms/aziende/servizi/suolo/Carta-suoli.html><http://www.sardegnaportalesuolo.it/documentazione/pubblicazioni/carta-dei-suoli-ditalia-scala-11000000.html>[https://data.europa.eu/data/datasets/m\\_amte-299fn3-3291bd68-7059-4c5a-8074-f33989c46e7d?locale=it](https://data.europa.eu/data/datasets/m_amte-299fn3-3291bd68-7059-4c5a-8074-f33989c46e7d?locale=it)<https://cds.climate.copernicus.eu/apps/c3s/app-soil-erosion-explorer-italy?variable=Soil%20loss><https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/sostenibilita/gas-effetto-serra/sistema-europeo-per-lo-scambio-di-emissioni-eu-ets><https://www.actaplantarum.org/>

## 12. ALLEGATI CARTOGRAFICI

REGIONE FRIULI - VENEZIA GIULIA  
 COMUNE DI BICINICO (UD)  
 COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
 Via Ciro Del Duca, 5  
 30122 MILANO (MI)  
 P.IVA 03035010309

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNA PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6666 KW E POTENZA IN A.C. DI 5880 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
 SITI DELLA RETE NATURA 2000

SCALA: aggiornamento: 20/10/2023

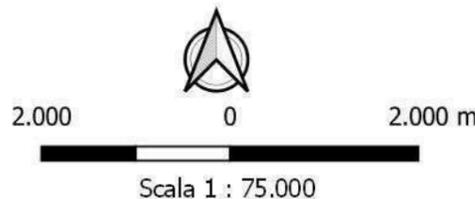
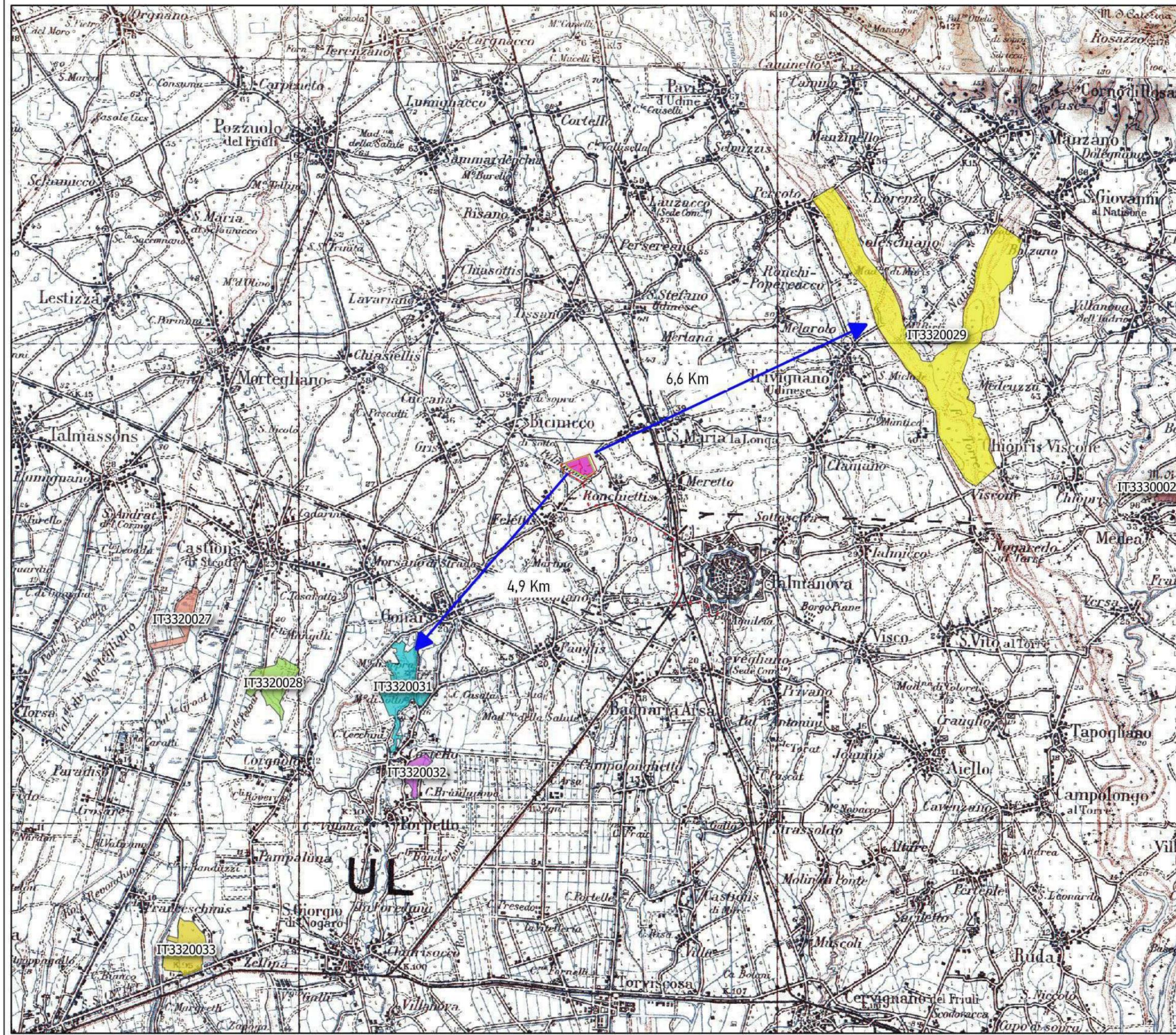
ATLAS RB

DOC SIA1

**LEGENDA:**

Layout impianto:

- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
- TRACKER CONVERT 2x12
- TRACKER CONVERT 2x24
- POWER STATION
- VANI TECNICI
- STRADE
- FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
- IMPIANTO APIARIO
- - - cavidotto esterno in MT



REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Cino Del Duca 5  
33122 MILANO (MI) P.IVA 03035010309

COMUNE DI BICINICO (UD)  
COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTANCO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA Nominale MASSIMA DI 6688 KW E POTENZA IN A.C. DI 5886 KW, ALLA TENSIONE RE TE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

AREE PROTETTE

DATA: 20/10/2021

SCALA: 1:75.000

aggiornamento: -

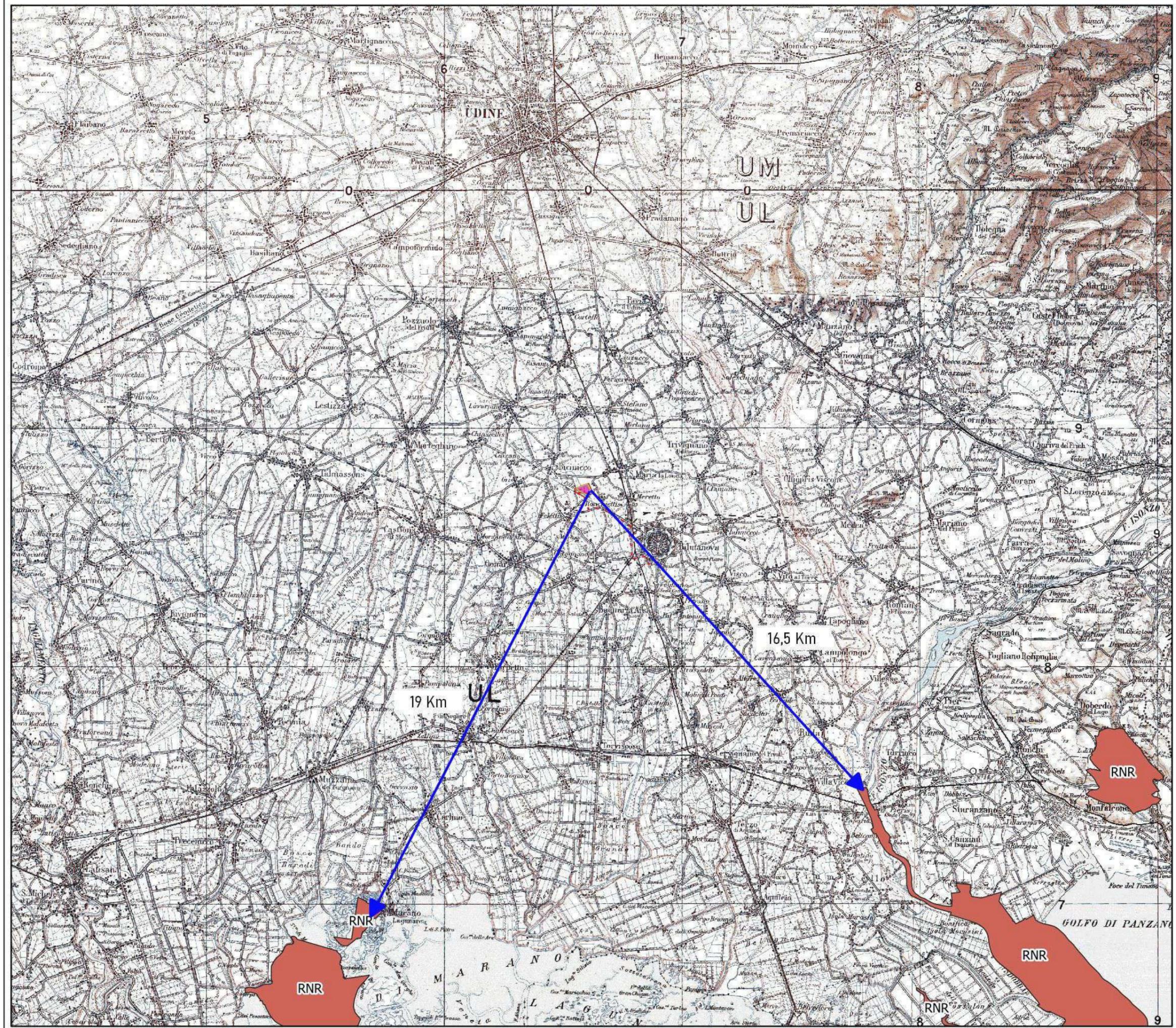
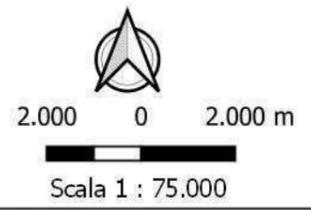
CONSENSO PER GLI APTI: 30/10/2021

ATLAS RS

DOC  
SIA1

**LEGENDA:**

- Layout impianto:
- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  - TRACKER CONVERT 2x12
  - TRACKER CONVERT 2x24
  - POWER STATION
  - VANI TECNICI
  - STRADE
  - FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  - IMPIANTO APIARIO
  - - - cavidotto esterno in MT



REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Ciro Del Duca 5  
20127 MILANO (MI)  
P.IVA 03035010309

COMUNE DI BICINICO (UD)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONDASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO. SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6666 KW E POTENZA IN A.C. DI 5160 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD).

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
(IMPORTANT BIRD AREA (IBA))

DATA: 20/10/2021

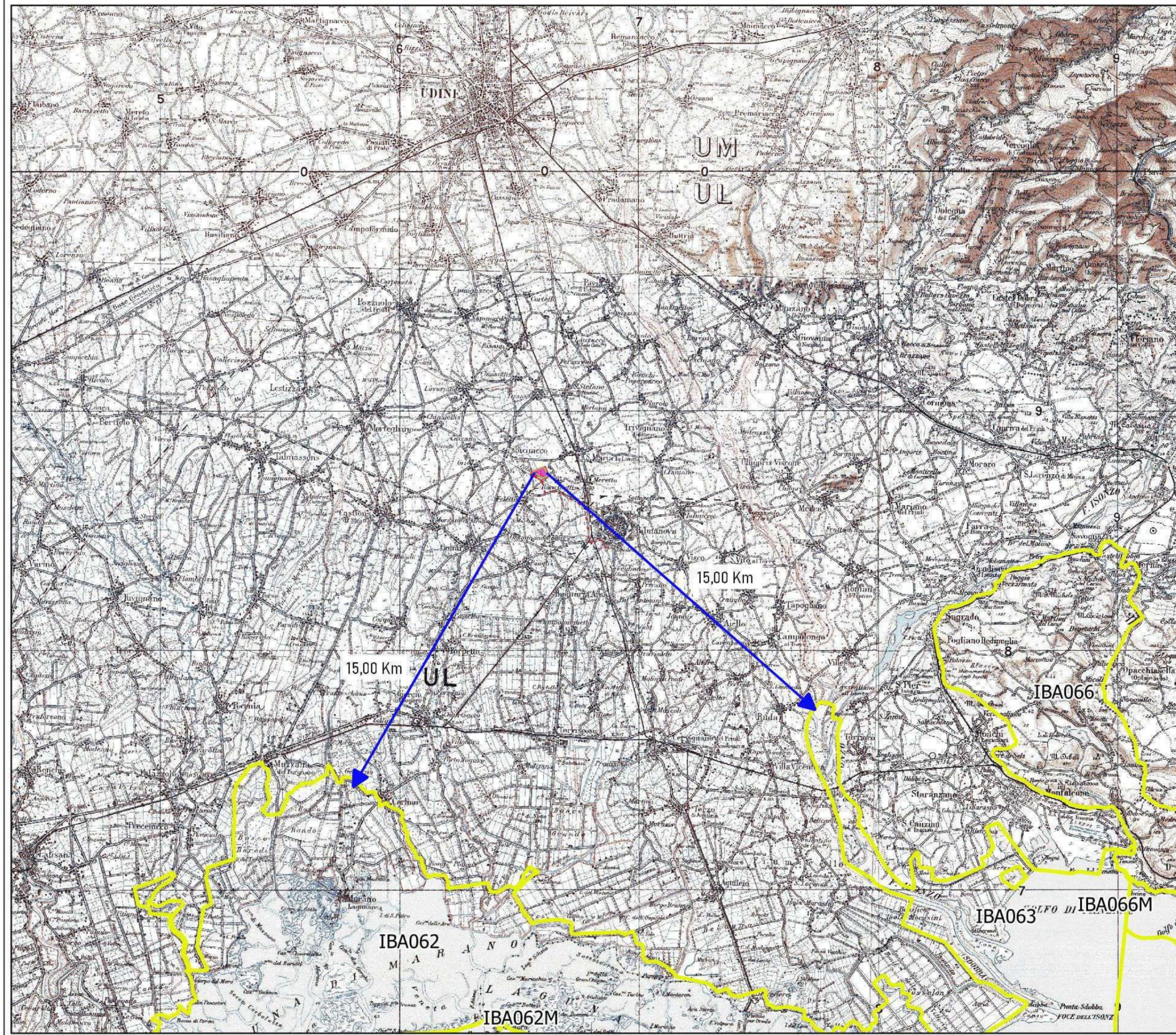
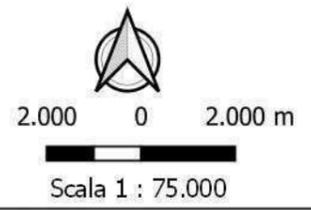
SCALA: aggiornamento: -

ATLAS 125

DOC  
SIA1

**LEGENDA:**

- Layout impianto:
- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  - TRACKER CONVERT 2x12
  - TRACKER CONVERT 2x24
  - POWER STATION
  - VANI TECNICI
  - STRADE
  - FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  - IMPIANTO APIARIO
  - - - cavidotto esterno in MT



REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

ATLAS SOLAR 1 n.1  
Via Cino Del Duca, 5  
20122 MILANO (MI)  
PIVA 03035010309

COMUNE DI BICINICO (UD)  
COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI GIACQUINO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 8646 KW E POTENZA IN A.C. DI 5880 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO:  
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
POZZI DENUNCIATI NELL'AREA DI PROGETTO

DATA: 01/10/2021    SCALA: 1:10.000    aggiornamento: -

IL CONSIGLIERE PER GLI AFFARI AMBIENTALI E TERRITORIALI

ATLAS RB  
Energie per il Futuro  
Società per Azioni

DOC  
SIA1

**LEGENDA:**

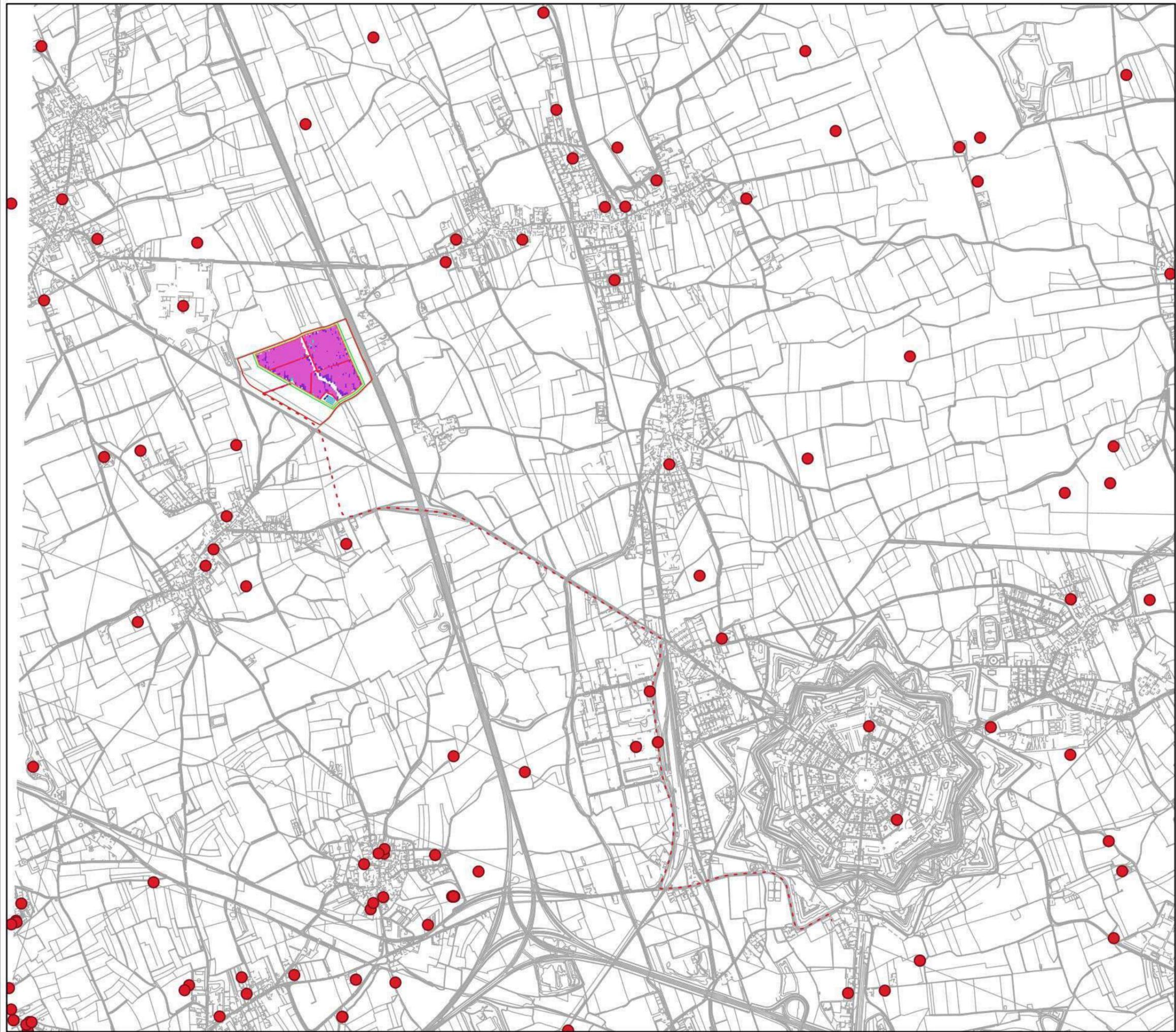
Layout impianto:

-  PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
-  TRACKER CONVERT 2x12
-  TRACKER CONVERT 2x24
-  POWER STATION
-  VANI TECNICI
-  STRADE
-  FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
-  IMPIANTO APIARIO
-  cavidotto esterno in MT
-  Denunce pozzi



500      0      500 m

Scala 1 : 10.000



**REGIONE FRIULI - VENEZIA GIULIA**  
 COMUNE DI BICINICO (UD)  
 COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
 Via Cino Del Duca, 5  
 20122 MILANO (MI)  
 P.IVA 03035010309

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO. SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6666 KW E POTENZA IN A.C. DI 8866 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
 SCENARI DI RISCHIO AREE INONDABILI

DATA: 20/10/2021 | SCALA: | OGGETTO: |

CONSETO PER GLI ASPETTI AMBIENTALE E AGROVOLTICO

ATLAS Energy for the future

DOC SIA1

**PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI 2015-2021**  
 DIRETTIVA ALLUVIONI 2007/60/CE

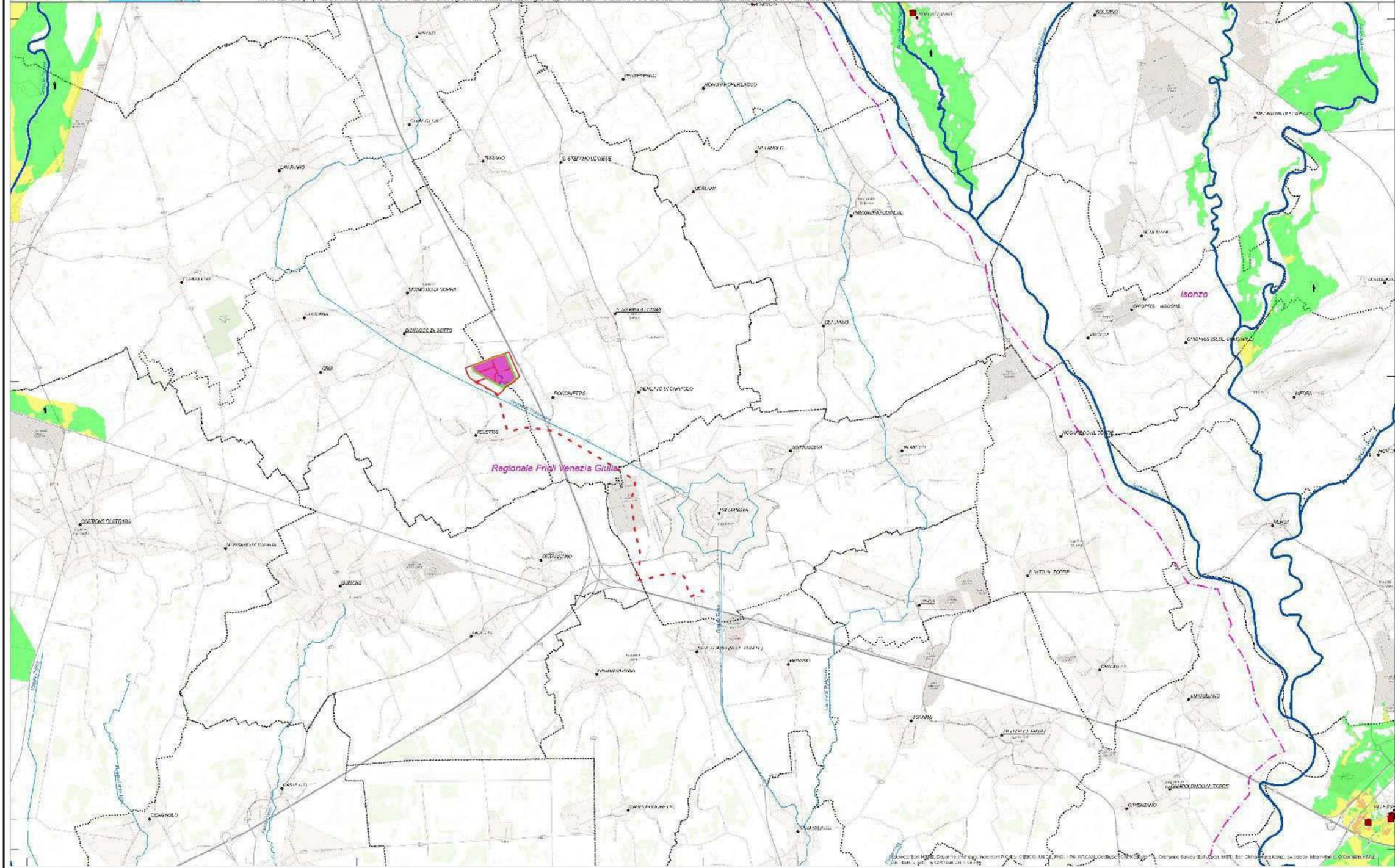
**AREE ALLAGABILI - CLASSI DI RISCHIO**  
 SCENARIO DI ALTA PROBABILITÀ - HHP (TR = 30 ANNI)  
 TAVOLA K12-HHP-R

Novembre 2013  
 Rev. 30/11/2015

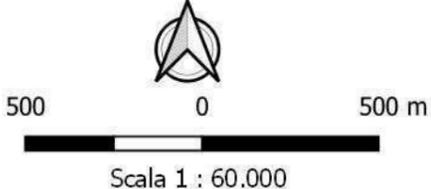
Scala 1:25.000

**LEGENDA:**

- Eventi fisici:**
  - Abitanti: 1-500, 501-1000, 1001-5000, >3000
  - Area protette: SC, SP, Forchi
  - Patrimonio culturale: Beni archeologici, Immobili di interesse culturale, Contenitori di beni culturali, Siti UNESCO
  - Attività economiche: Ortoadi, Pori, Scuole, Stazioni ferroviarie, Impianti Registro EPETR
  - Linee contornali: Costi di acqua e coste indagati, Corsi d'acqua non indagati, Centri abitati, Limite al confine idrografico, Bacini idrografici
- Classi di rischio:**
  - Alto (R1): zone a rischio elevato, dove la perdita di vite umane e lesioni gravi è alta, e la perdita di beni culturali, di infrastrutture ed attività socio-economiche è alta.
  - Medio (R2): zone a rischio medio, dove la perdita di vite umane e lesioni gravi è medio-alta, e la perdita di beni culturali, di infrastrutture ed attività socio-economiche è medio-alta.
  - Basso (R3): zone a rischio basso, dove la perdita di vite umane e lesioni gravi è bassa, e la perdita di beni culturali, di infrastrutture ed attività socio-economiche è bassa.
  - Volto elevato (R4): zone a rischio molto elevato, dove la perdita di vite umane e lesioni gravi è molto alta, e la perdita di beni culturali, di infrastrutture ed attività socio-economiche è molto alta.



- LEGENDA:**
- Layout impianto:
- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  - TRACKER CONVERT 2x12
  - TRACKER CONVERT 2x24
  - POWER STATION
  - VANI TECNICI
  - STRADE
  - FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  - IMPIANTO APIARIO
  - cavidotto esterno in MT



Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) – distretto idrografico delle ALPI ORIENTALI  
 Tavola K12-HHP-R – Scenario di rischio del PGRA TR 30

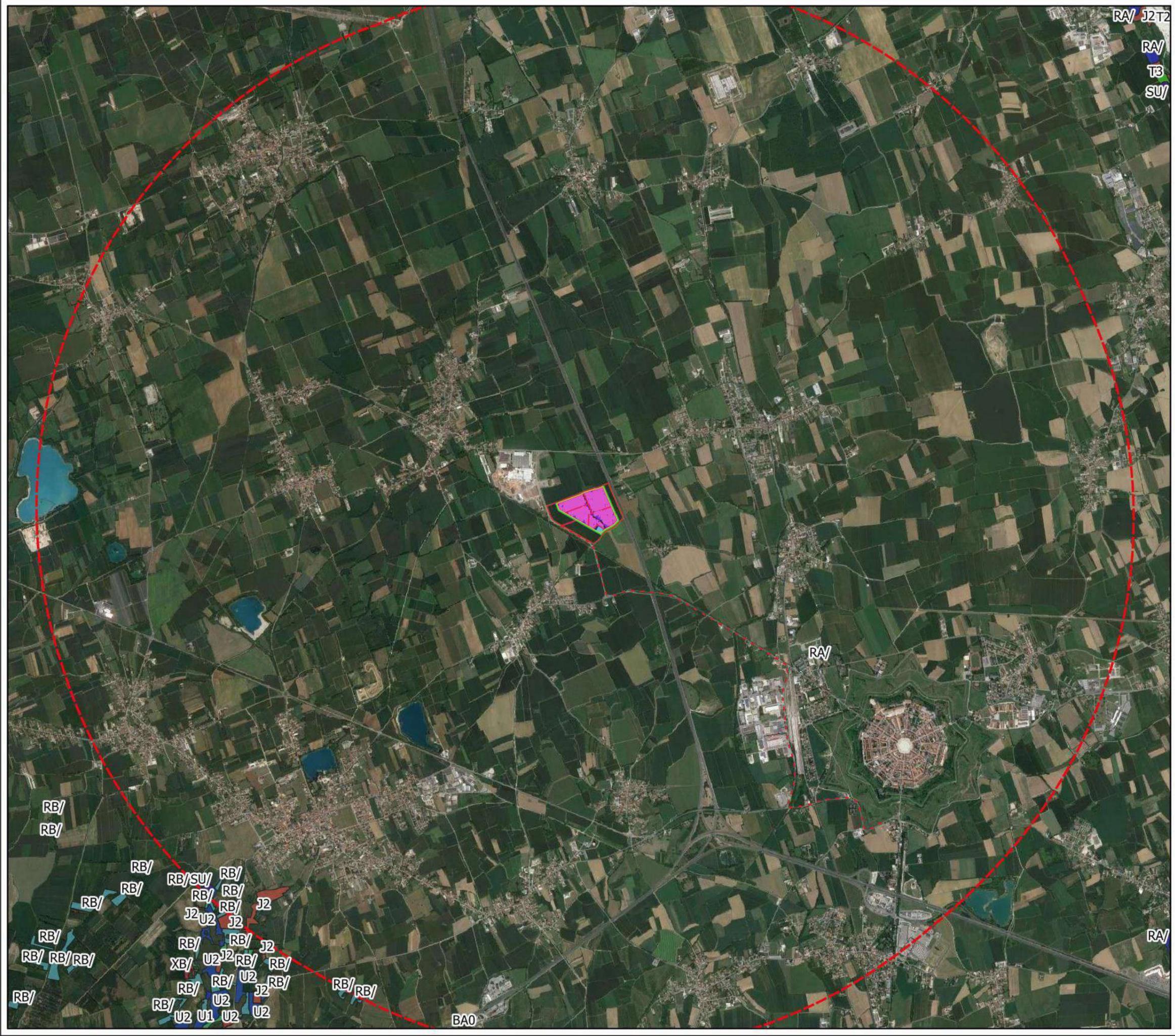
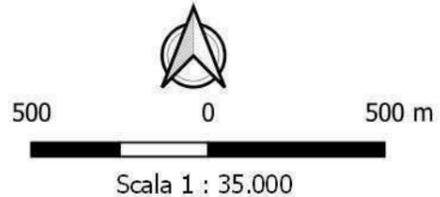
REGIONE FRIULI - VENEZIA GIULIA		ATLAS SOLAR 1 s.r.l. Via Cino Del Duca, 5 20122 MILANO (MI) P.IVA 03035010309	
COMUNE DI BICINICO (UD)		COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)	
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTACICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6668 KW E POTENZA IN A.C. DI 5699 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)			
PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE			
ELABORATO			
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE TIPI FORESTALI IN AREA VASTA			
DATA: 30/10/2021	SCALA:	aggiornamenti:	
A CONFERIRE PER GLI ASPETTI AMBITOSCIALISTICI			
Autore:	Revisione:	Rev:	DOC
1		30/10/2021	SIA1

**LEGENDA:**

- Layout impianto:
- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  - TRACKER CONVERT 2x12
  - TRACKER CONVERT 2x24
  - POWER STATION
  - VANI TECNICI
  - STRADE
  - FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  - IMPIANTO APIARIO
  - - - cavidotto esterno in MT

Tipi Forestali

- Alneto palustre di ontano nero
- Formazioni di platano
- Frassineto dei terrazzi fluviali
- Neocolonizzazione planiziale
- Pioppeto golenale di pioppo nero
- Querco-carpineto planiziale
- Rimboscimento plurispecifico di latifoglie
- Robinieto misto
- Saliceto palustre di salice bianco
- Ulmo-frassineto maggiore dei terrazzi fluviali



REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

COMUNE DI BICINICO (UD)  
COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Ciro Del Duca, 5  
20122 MILANO (MI)  
P.IVA 03035010309

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO. SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI GIACQUINO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 8666 KW E POTENZA IN A.C. DI 8666 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
PRATI STABILI IN AREA VASTA

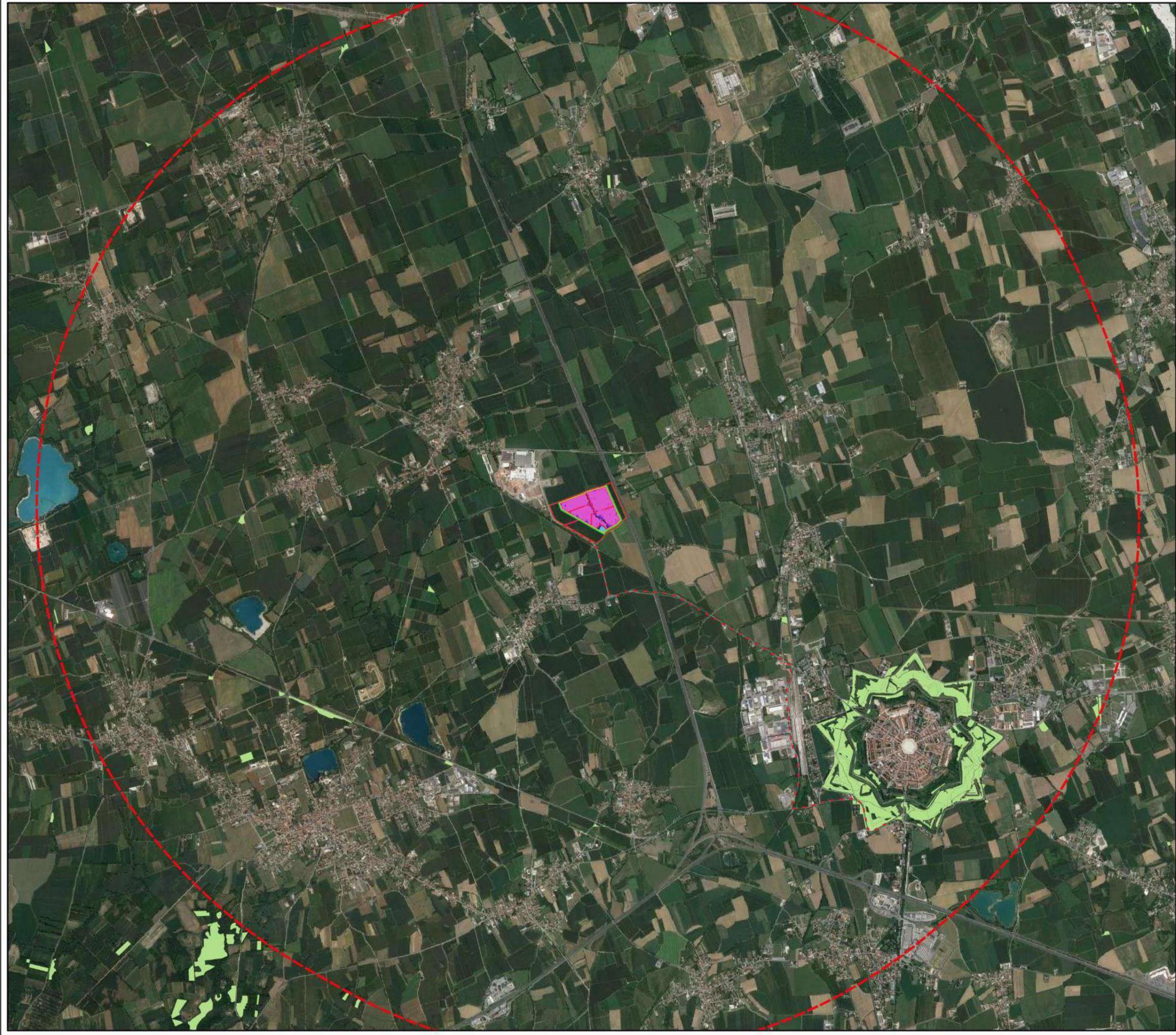
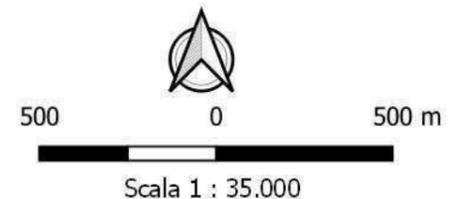
DATA: 20/10/2021    SCALA:    aggiornamento:   

È CONSENSO PER GLI ASPETTI AMBIENTALI E PAISAGGICI

ATLAS RE  
Energy To The Future

Rev.	Descrizione	Data	DOC
01	PROGETTO DEFINITIVO	20/10/2021	SIA1

- LEGENDA:**
- Layout impianto:
- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  - TRACKER CONVERT 2x12
  - TRACKER CONVERT 2x24
  - POWER STATION
  - VANI TECNICI
  - STRADE
  - FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  - IMPIANTO APIARIO
  - - - cavidotto esterno in MT
  - PRATI STABILI



REGIONE FRIULI - VENEZIA GIULIA  
 COMUNE DI BICINICO (UD)  
 COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

ATLAS SOLAR s.r.l.  
 Via Cino Del Duca, 5  
 20122 MILANO (MI)  
 P.IVA 03035010309

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO. SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6668 KW E POTENZA IN A.C. DI 5860 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD).

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
 CORINE LAND COVER (ISPRA, 2018)

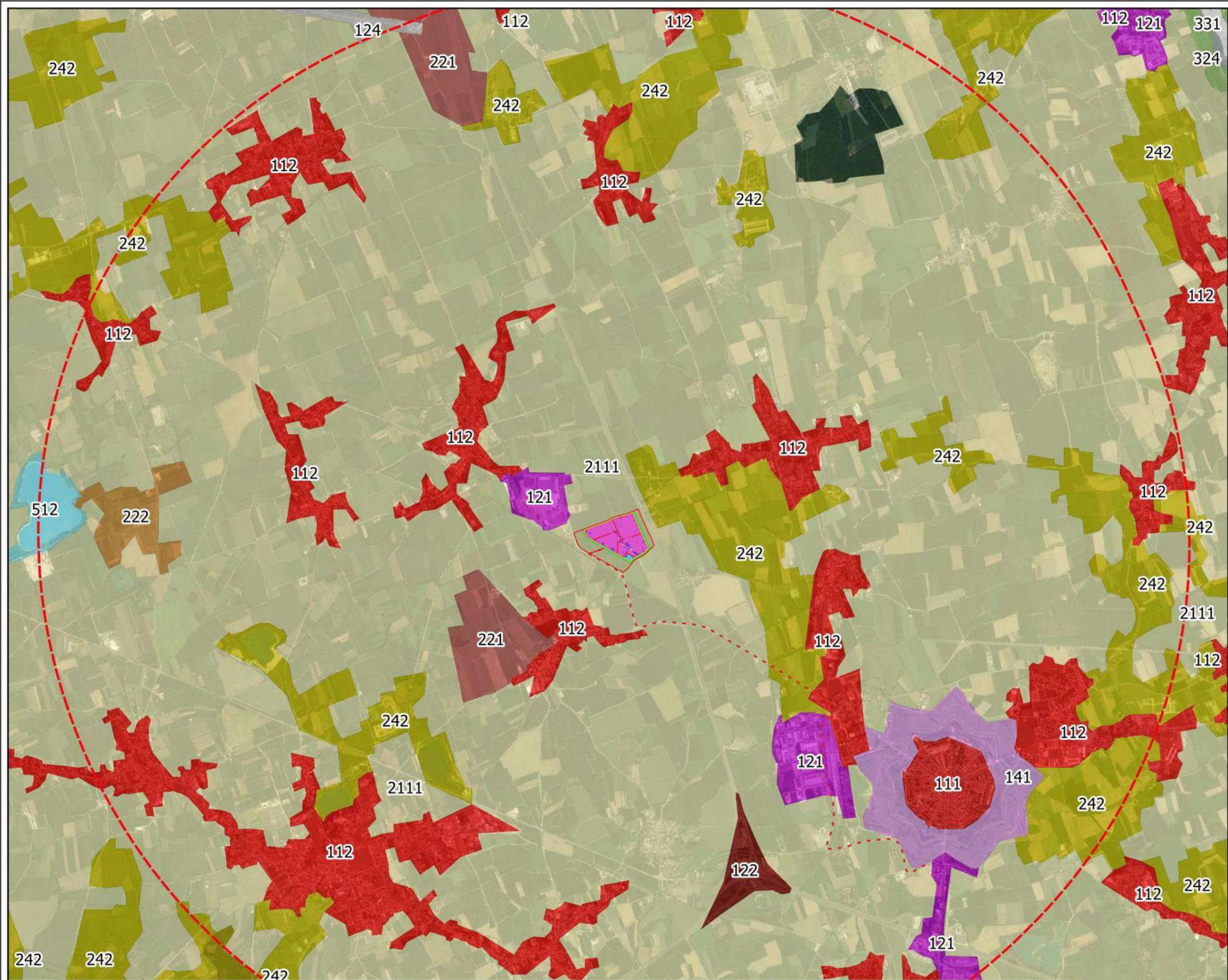
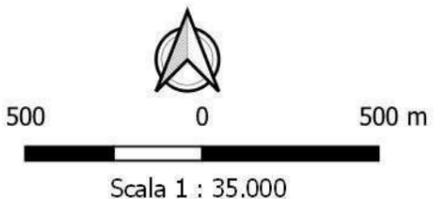
DATA: 20/10/2021    SCALA:    Aggiornamento:   

IL CONSULTANTE GLI ADDETTI AMBIENTALI E AGROVOLT  
 ATLAS FB

DOC SIA1

**LEGENDA:**

- Layout impianto:
- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  - TRACKER CONVERT 2x12
  - TRACKER CONVERT 2x24
  - POWER STATION
  - VANI TECNICI
  - STRADE
  - FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  - IMPIANTO APIARIO
  - cavidotto esterno in MT



- CORINE LAND COVER (ISPRA, 2018):**
- |  |  |  |
|--|--|--|
| <span style="color: red;">■</span> 111 - Zone residenziali a tessuto continuo                              | <span style="color: lightgrey;">■</span> 124 - Aeroporti                               | <span style="color: yellow;">■</span> 243 - Aree preval. occupate da colture agrarie           |
| <span style="color: red;">■</span> 112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado                    | <span style="color: purple;">■</span> 141 - Aree verdi urbane                          | <span style="color: lightgreen;">■</span> 324 - Area a veg. boschiva e arbustiva in evoluzione |
| <span style="color: purple;">■</span> 121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | <span style="color: brown;">■</span> 221 - Vigneti                                     | <span style="color: grey;">■</span> 331 - Spiagge, dune e sabbie                               |
| <span style="color: brown;">■</span> 122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche            | <span style="color: orange;">■</span> 222 - Frutteti e frutti minori                   | <span style="color: cyan;">■</span> 512 - Bacini d'acqua                                       |
|  | <span style="color: yellow;">■</span> 242 - Sistemi colturali e particellari complessi | <span style="color: lightyellow;">■</span> 2111 - Colture intensive                            |

REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Ciro Del Duca, 5  
20122 MILANO (MI)  
P.IVA 03035010309

COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)  
COMUNE DI BICINICO (UD)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6666 KW E POTENZA IN A.C. DI 5860 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
RISCHIO COMPATTAZIONE DEI SUOLI (FORTE ERSA)

DATA 20/10/2021 SCALA 1:50.000 aggiornamento -

IL CONSULTOR PER GLI EFFETTI AMBIENTALI E ACCIDENTALI

ATLAS R3  
Energy for the future

REVISIONE	REVISIONE	DATA	DOC
1	1	20/10/2021	SIA1

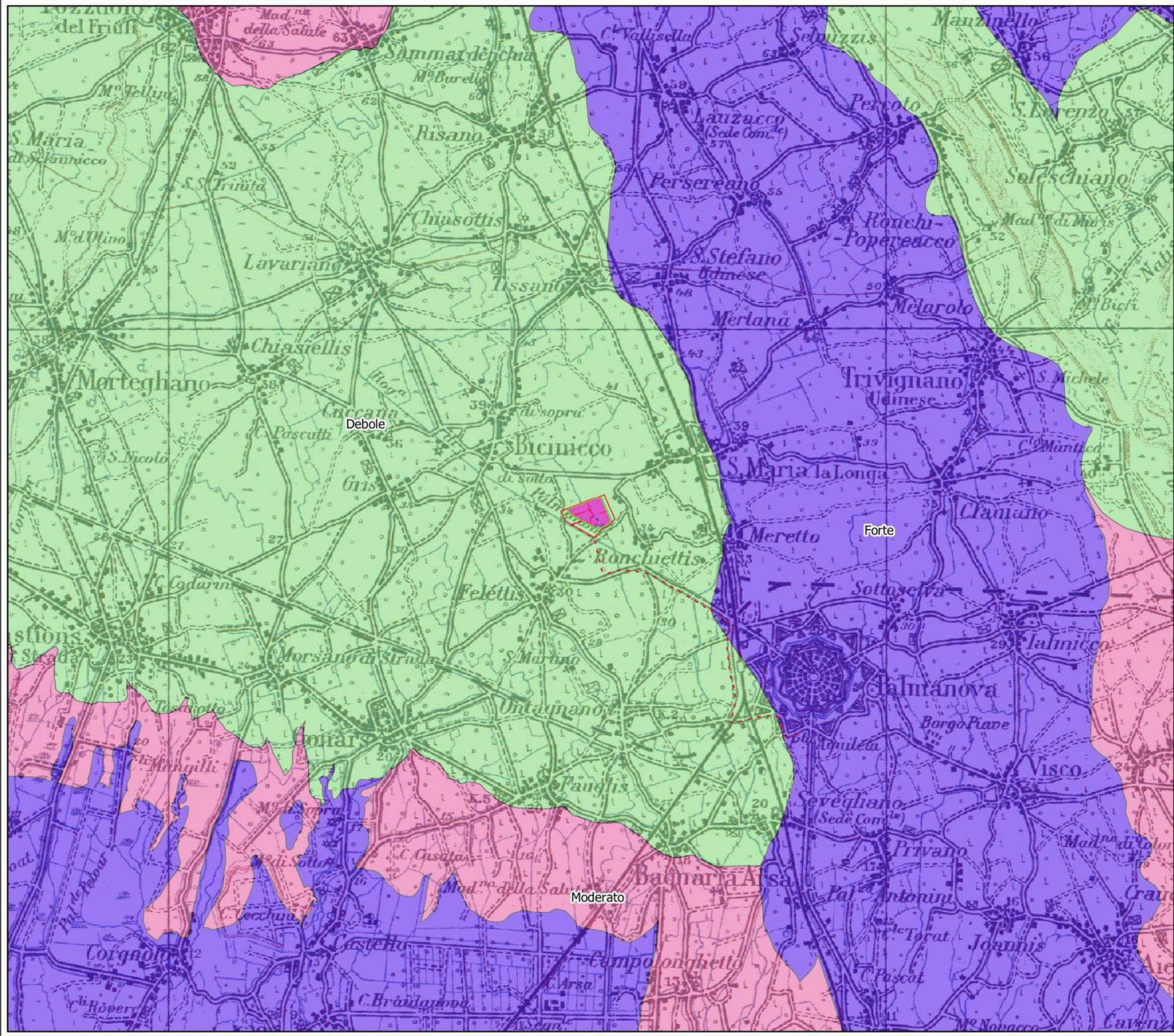
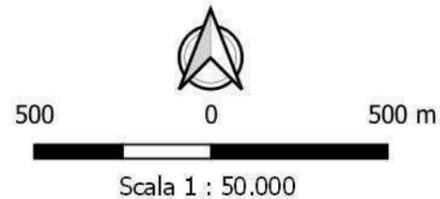
**LEGENDA:**

Layout impianto:

-  PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
-  TRACKER CONVERT 2x12
-  TRACKER CONVERT 2x24
-  POWER STATION
-  VANI TECNICI
-  STRADE
-  FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
-  IMPIANTO APIARIO
-  cavidotto esterno in MT

Rischio di compattamento del suolo

-  Debole
-  Forte
-  Moderato



REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Cine Del Duca, 5  
20122 MILANO (MI)  
P.IVA 03035019309

COMUNE DI BICINICO (UD)  
COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTANICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6686 KW E POTENZA IN A.C. DI 886 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
CAPACITÀ DI ACQUA DISPONIBILE (FONTE ERSA)

DATA: 20/10/2021    SCALA:    aggiornamento:   

A CONNESSIONE PER GLI ASPETTI AMBITUALI AGRIKOLICI

ATLAS R3

DOC  
SIA1

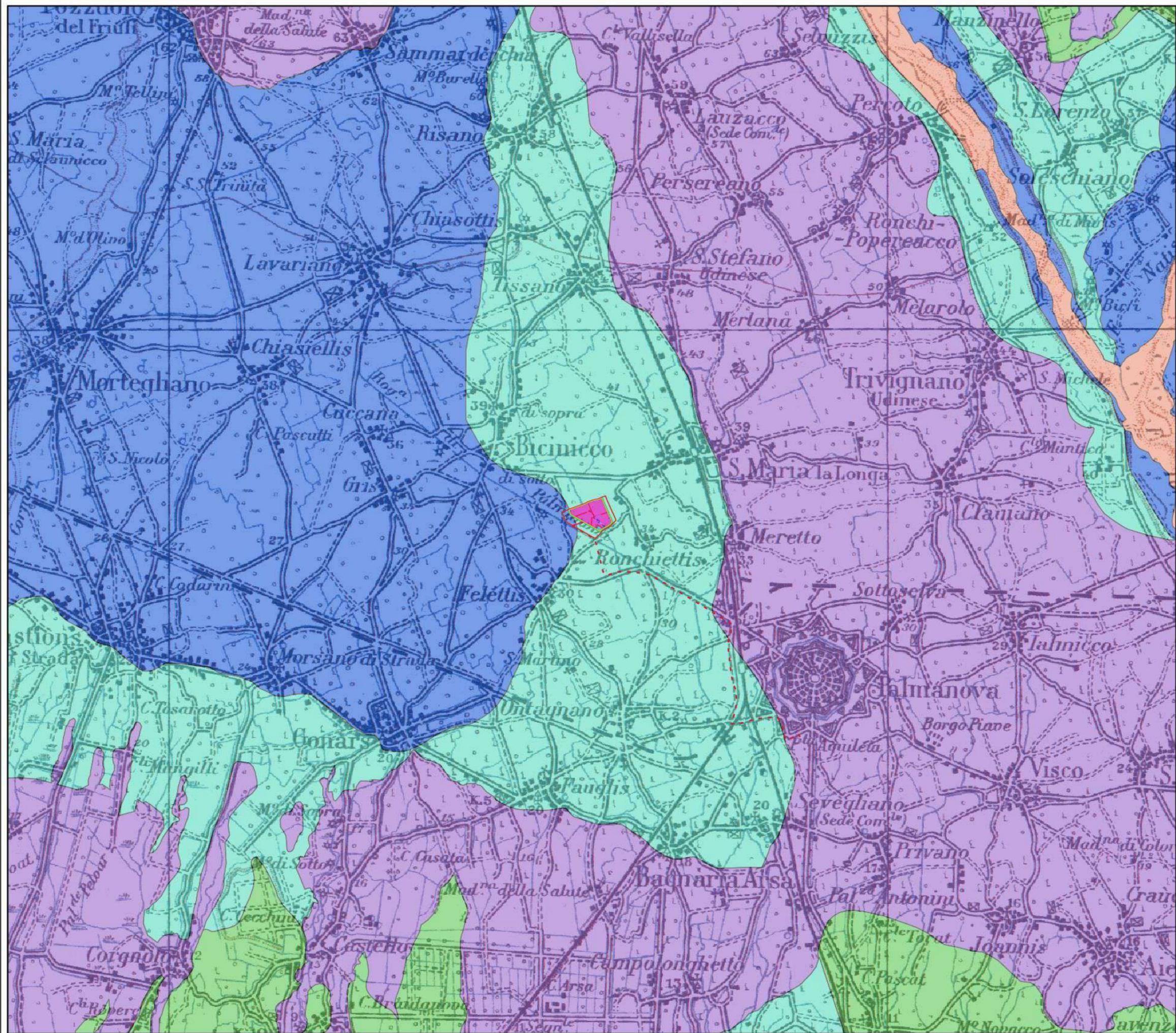
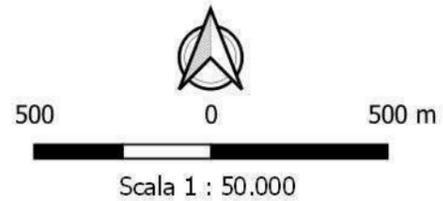
**LEGENDA:**

Layout impianto:

- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
- TRACKER CONVERT 2x12
- TRACKER CONVERT 2x24
- POWER STATION
- VANI TECNICI
- STRADE
- FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
- IMPIANTO APIARIO
- cavidotto esterno in MT

AWC - Capacità di acqua disponibile:

- Bassa (50-100 mm)
- Elevata (150-200 mm)
- Media (100-150 mm)
- Molto bassa (<50 mm)
- Molto elevata (>200 mm)
- Non valutabile



REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Cino Del Duca, 5  
20122 MILANO (MI)  
P.IVA 03035010309

COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTATICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO. SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD). FORMATO DA DUE SEZIONI GIACQUINO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6656 KW E POTENZA IN A.C. DI 5969 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
ALTRE LIMITAZIONI NELLA CAPACITÀ DI USO DEI SUOLI  
(Fonte: www.sdm1368.it)

DATA: 20/10/2021

SCALA: 1:50.000

aggiornamento: -

CONSUMI PER CATEGORIA AMBIENTALE E QUALIFICAZIONE

ATLAS R3

DOC  
SIA1

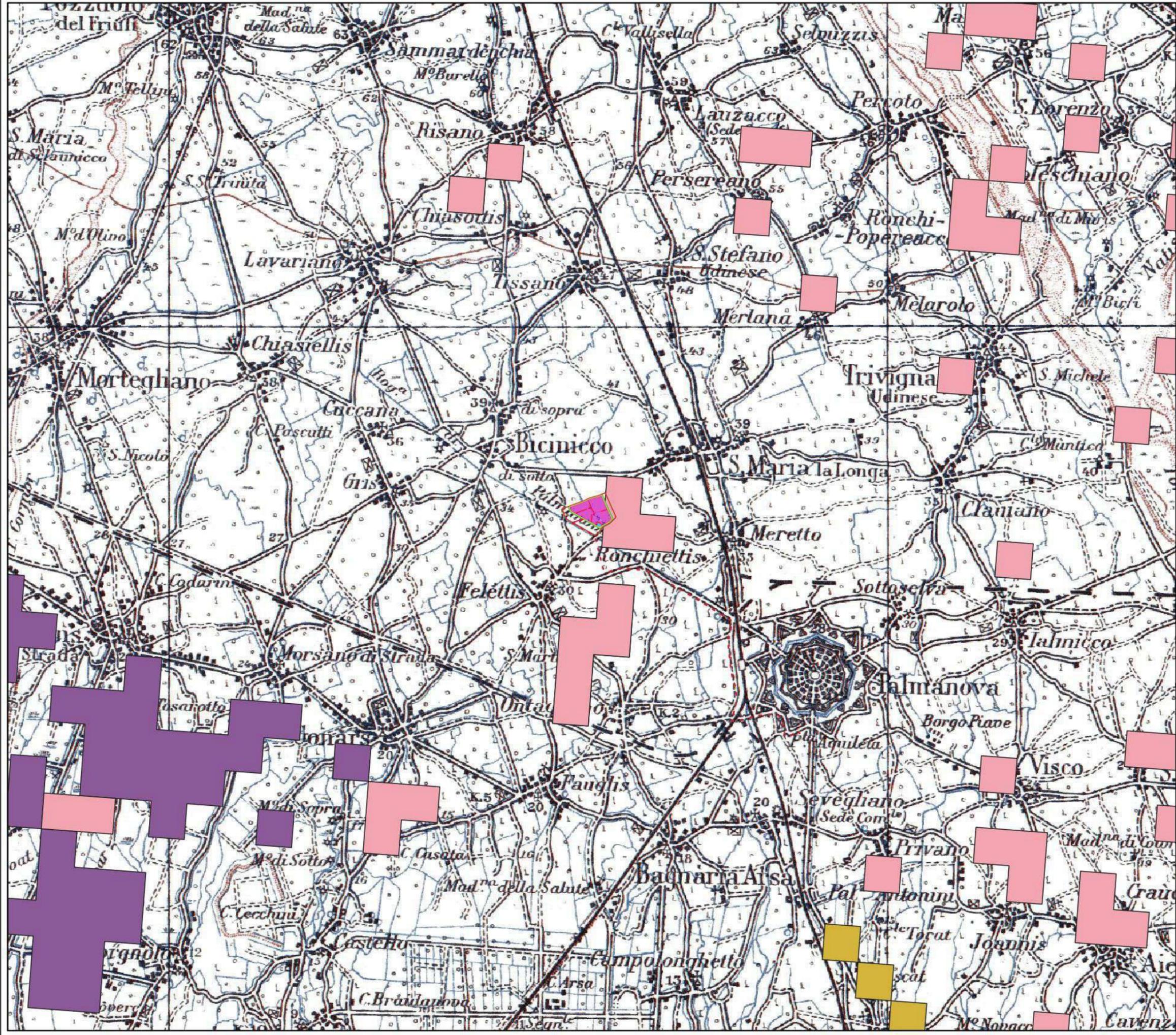
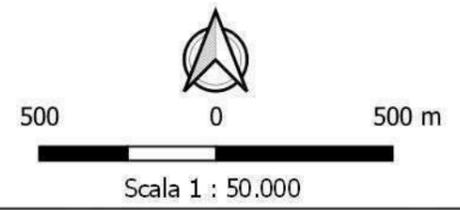
**LEGENDA:**

Layout impianto:

- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
- TRACKER CONVERT 2x12
- TRACKER CONVERT 2x24
- POWER STATION
- VANI TECNICI
- STRADE
- FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
- IMPIANTO APIARIO
- cavidotto esterno in MT

Altre limitazioni nella capacità uso dei suoli:

- isah\_drainage
- isah\_rooting
- isah\_stonines
- isah\_texture



REGIONE  
FRIULI - VENEZIA GIULIA

ATI AS SCI AR 1 s.r.l.  
Via Cino Del Duca 5  
33122 S. LAURO (TV)  
P.IVA 03033090339

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTANICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI NON ASSIATI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI DIASCURIO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 6666 KW E POTENZA IN A.C. DI 8860 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

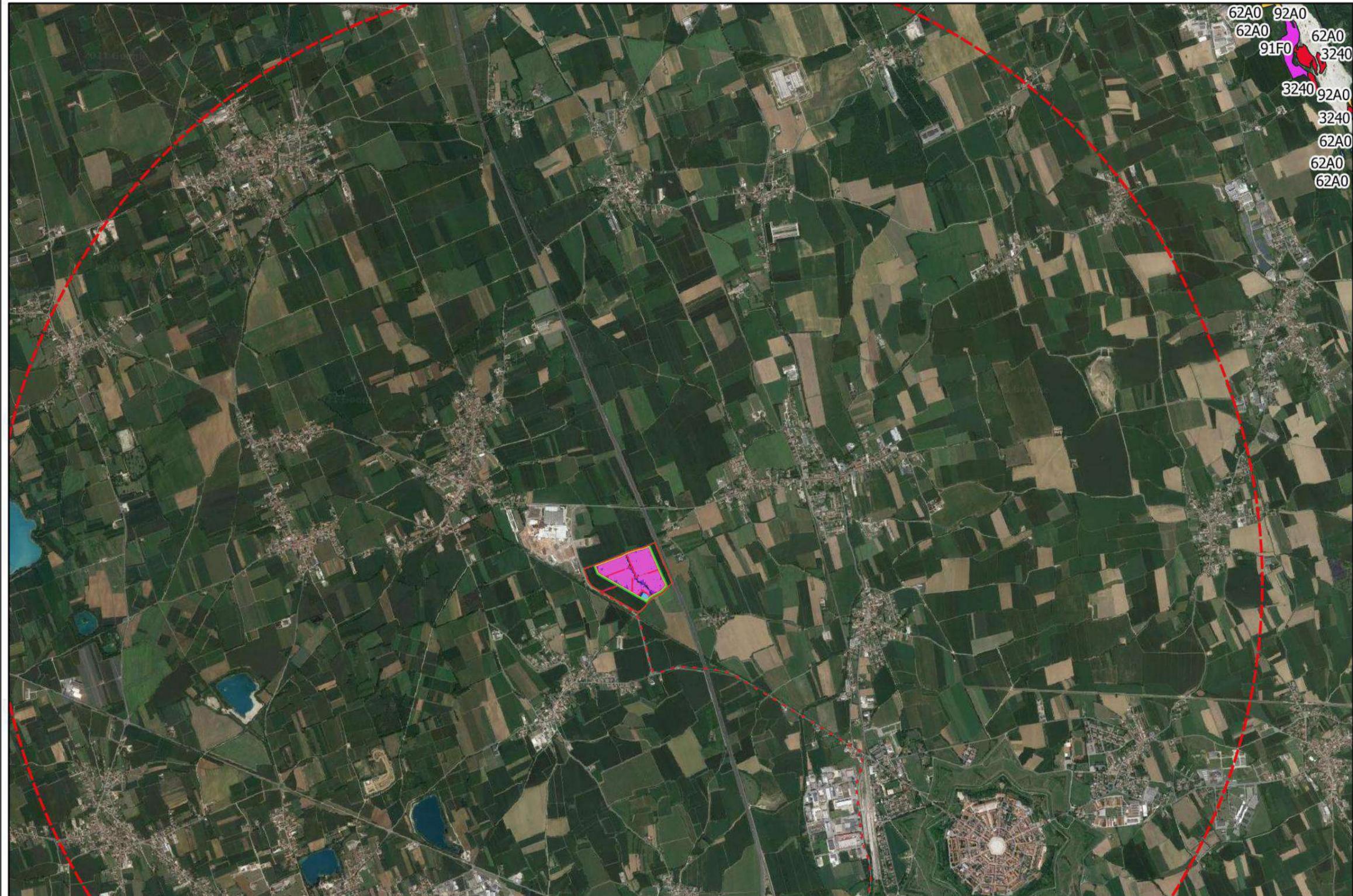
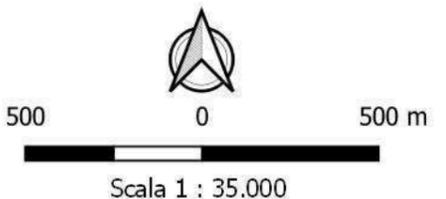
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
HABITAT DELLA RETE NATURA 2000

SCALE: 1:35.000

ATLAS RE

DOC SIA1

- LEGENDA:**  
Layout impianto:
- PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  - TRACKER CONVERT 2x12
  - TRACKER CONVERT 2x24
  - POWER STATION
  - VANI TECNICI
  - STRADE
  - FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  - IMPIANTO APIARIO
  - cavidotto esterno in MT



Habitat della Rete Natura 2000:

- 3240 - Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*
- 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche- Batrachion*
- 62A0 - Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneratalia villosae*)
- 6410 - Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)
- 7210\* - Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*
- 7230 - Torbiere basse alcaline
- 91E0\* - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 91F0 - Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

<b>REGIONE</b> <b>FRIULI - VENEZIA GIULIA</b> COMUNE DI BICINICO (UD) COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)		ATLAS SOLAR 1 s.r.l. Via Cino Del Duca, 5 20122 MILANO (MI) P.IVA 03035010309																
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAGICO CON FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD), FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 666 KW E POTENZA IN A.C. DI 586 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)																		
PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE																		
<b>ELABORATO</b> STUDIO IMPATTO AMBIENTALE ECOTIPI (FONTE: Piano Paesaggistico Regionale - Scheda della Rete Ecologica Regionale)																		
DATA: 20/10/2021	SCALA: 1:50.000	aggiornamento: -																
IL CONSIGLIERE PER GLI AFFARI AMBIENTALI E AGROPECORARI																		
<table border="1"> <tr> <th>VERSIONE</th> <th>REVISIONE</th> <th>DATA</th> <th>DOC</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>20/10/2021</td> <td>SIA1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	VERSIONE	REVISIONE	DATA	DOC	1	1	20/10/2021	SIA1	2				3					
VERSIONE	REVISIONE	DATA	DOC															
1	1	20/10/2021	SIA1															
2																		
3																		

**LEGENDA:**

Layout impianto:

-  PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
-  TRACKER CONVERT 2x12
-  TRACKER CONVERT 2x24
-  POWER STATION
-  VANI TECNICI
-  STRADE
-  FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
-  IMPIANTO APIARIO
-  cavidotto esterno in MT

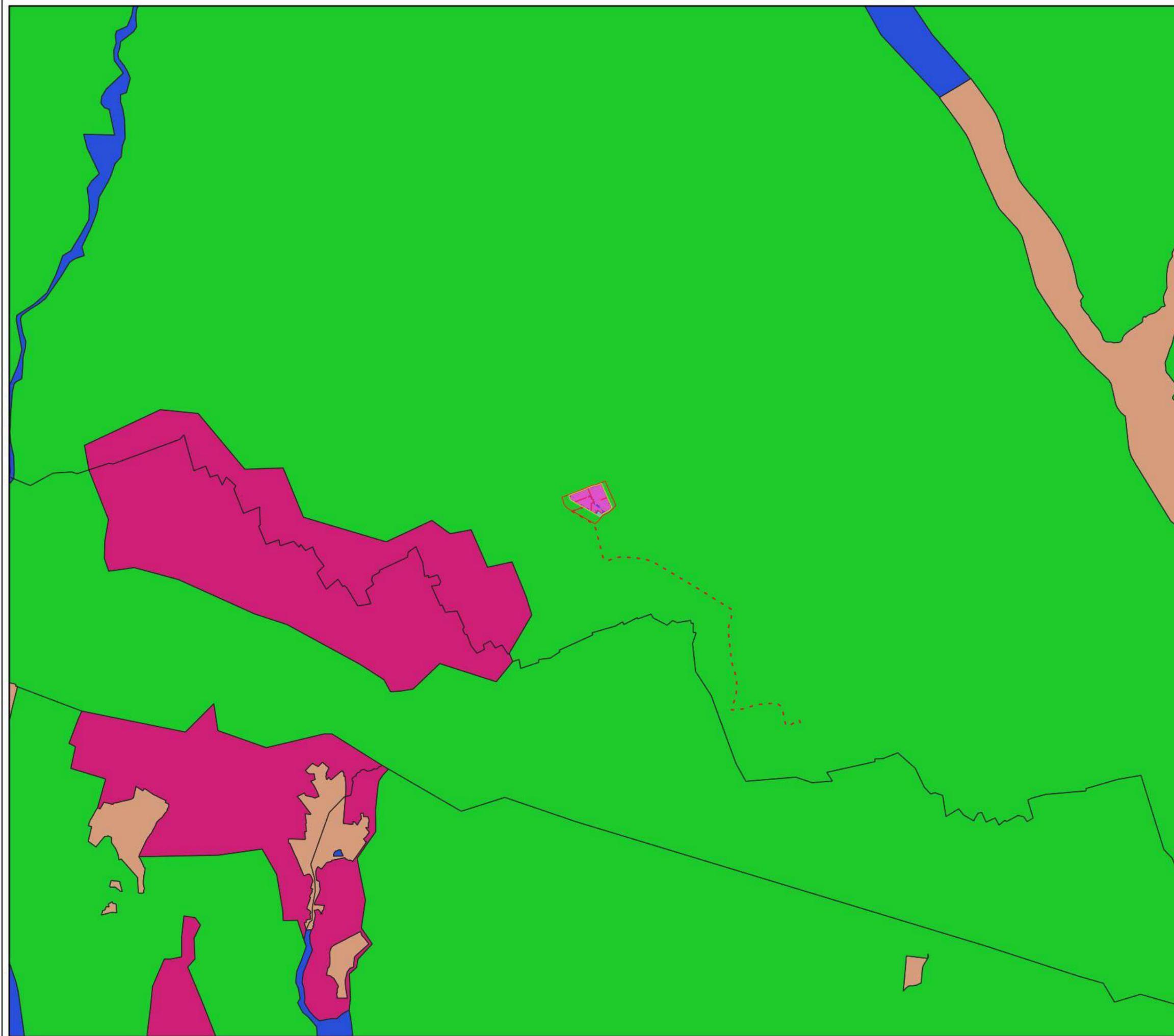
Rete ecologica - ecotopi:

-  Area a scarsa connettività
-  Connettivo lineare su rete idrografica
-  Core
-  Stepping stones
-  Tessuto connettivo forestale
-  Tessuto connettivo rurale



500 0 500 m

Scala 1 : 50.000



**REGIONE**  
**FRIULI - VENEZIA GIULIA**

ATLAS SOLAR 1 s.r.l.  
Via Cino Del Duca, 5  
20122 MILANO (MI)  
P.IVA 03035010309

COMUNE DI BICINICO (UD)  
COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTANICO CON FOTOVOLTAICO AD INSECCUTORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, COMPRESIVO DI IMPIANTO AGRICOLO CON ANNESSO APIARIO, SITO NEI COMUNI DI BICINICO (UD) E SANTA MARIA LA LONGA (UD). FORMATO DA DUE SEZIONI CIASCUNO PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 9688 KW E POTENZA IN A.C. DI 5860 KW. ALLA TENSIONE RETE DI 26 KV E DELLE RELATIVE OPERE DI RETE RICADENTI NEI COMUNI DI BICINICO (UD), SANTA MARIA LA LONGA (UD) E PALMANOVA (UD)

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE  
DIRETTORI DI CONNETTIVITA'  
(FONTE: Piano Paesaggistico Regionale - Scheda della Rete Ecologica Regionale)

DATA: 20/10/2021    SCALA:    aggiornamento: -

A CONSUETUDINE PER GLI ADDETI: **ATLAS RB**  
ENERGIA PER IL FUTURO

PROGETTO	REVISIONE	DATA	DOC
1	1	20/10/2021	SIA1

- LEGENDA:**  
Layout impianto:
-  PERIMETRO PARTICELLE COINVOLTE
  -  TRACKER CONVERT 2x12
  -  TRACKER CONVERT 2x24
  -  POWER STATION
  -  VANI TECNICI
  -  STRADE
  -  FASCIA MITIGAZIONE 10 METRI
  -  IMPIANTO APIARIO
  -  cavidotto esterno in MT
  -  PPR: Direttrici di connettività

