

**Impianto fotovoltaico ad inseguimento
monoassiale presso Aquileia (UD)****Progetto Definitivo**

Renantis Italia Srl
C.F. e P.I. 10500140966
Cap. Soc. € 10.000 int.vers

+39 02 24331
renantis.com

Via Alberto Falck, 4-16, 20099 Sesto San Giovanni (MI)
Sede legale: Corso Italia 3, 20122 Milano

AMB_REL_01_A**Studio Preliminare Ambientale**

COMMESSA				LIVELLO		AMB	ELAB.	NUM.	EMISSIONE	NOME FILE		SCALA
R	M	2	2	P	D	AMB	REL	01	A	RM22_PD_AMB_REL_01_A		-
REV.	DATA			REDAZIONE			VERIFICA			APPROVAZIONE	VERIFICATO	DESCRIZIONE
0	30 marzo 2023			Giulia Esposito			Giorgio Cardinali			Mario Ivan Gianviti		Progetto Definitivo
1												
2												
3												

Sede di Roma

Via Cristoforo Colombo, 149 - 00147

Roma (RM)

Tel. 06/45678571

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali

Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) -
Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617

Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax
055/7134442

Milano Via Tibullo, 2 - 20151 Milano (MI) - Tel. 02/45473370

Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

INDICE

1. PREMESSA.....	8
2. IL GRUPPO RENANTIS	10
2.1 L'IMPEGNO DI FALCK PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE	10
3. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	13
3.1 INQUADRAMENTO E MOTIVAZIONE DELLA SCELTA PROGETTUALE	13
3.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO	14
3.3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	15
3.4 OPERE CIVILI – CANTIERIZZAZIONE	18
3.4.1 INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE	19
3.4.2 Cantiere stradale del cavidotto.....	20
3.4.3 BILANCIO DEI MATERIALI	21
3.5 DISMISSIONE DEI PANNELLI DELL'IMPIANTO	28
3.5.1 RIMOZIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI	28
3.5.2 RIMOZIONE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO.....	28
3.5.3 IMPIANTO ED ATTREZZATURE ELETTRICHE	29
3.5.4 LOCALI PREFABBRICATI	29
3.5.5 VIABILITÀ INTERNA	29
3.5.6 RECINZIONE	29
3.6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE	29
3.6.1 Alternativa 0.....	29
3.6.2 Alternativa 1.....	30
3.6.1 Alternativa 2.....	32
3.6.1 Alternativa 3.....	33
4. ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO E VINCOLI	35
4.1 PIANIFICAZIONE DI SETTORE	35
4.1.1 Piano Energetico Nazionale	35
4.1.2 Piano Energetico Regionale (PER).....	36
4.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE - REGIONALE.....	38
4.2.1 Piano di Governo del Territorio	38
4.2.2 Piano Urbanistico Regionale Generale	39
4.2.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	40
4.2.1 Rete Ecologica Regionale	43
4.3 PIANIFICAZIONE URBANISTICA LOCALE.....	45
4.3.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Aquileia	45
4.4 LE CONFORMITÀ CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE	49
4.4.1 Vincoli paesaggistici (ai sensi del d.lgs 42/2004)	50

4.4.2	Vincoli archeologici e beni storico-culturali	53
4.4.3	Aree protette e siti natura 2000	59
4.4.4	Vincolo idrogeologico	60
4.4.5	Piano di assetto idrogeologico (PAI)	60
4.4.6	Piano gestione rischio alluvioni (PGRA)	62
4.5	CONCLUSIONI	65
5.	ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE e valutazione degli impatti delle matrici ambientali	66
5.1	ARIA E CLIMA	66
5.1.1	Riferimenti normativi	66
5.1.2	Zonizzazione e classificazione del territorio	67
5.1.3	Stato attuale della qualità dell'aria	69
5.1.4	Caratteristiche meteorologiche	73
5.1.5	Stima delle emissioni delle polveri in fase di cantiere	79
5.1.6	Valutazione	83
5.2	RUMORE E VIBRAZIONE	85
5.2.1	Riferimenti normativi	85
5.2.2	Classificazione acustica dell'area di studio	86
5.2.3	Stima delle emissioni acustiche in fase costruttiva	88
5.2.4	Valutazione	90
5.1	CAMPI ELETTROMAGNETICI	95
5.1.1	Riferimenti normativi	95
5.1.2	Caratteristiche CEM	95
5.1.1	Stato attuale CEM area di studio	96
5.1.2	Valutazione	98
5.2	AMBIENTE IDRICO	100
5.2.1	Riferimenti normativi	100
5.2.2	Inquadramento idrografico	102
5.2.3	Inquadramento idrogeologico	107
5.2.4	Qualità delle acque	110
5.2.5	Valutazione	113
5.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	114
5.3.1	Riferimenti normativi	114
5.3.2	Inquadramento geologico	116
5.3.3	Inquadramento geomorfologico	121
5.3.4	Materie prime e movimentazione dei materiali	122
5.3.5	VALUTAZIONE	122
5.4	BIODIVERSITÀ	124
5.4.1	Inquadramento geografico e bioclimatico	125

5.4.2	Le aree di interesse naturalistico	127
5.4.3	Inquadramento faunistico	132
5.4.4	VALUTAZIONE	132
5.5	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	134
5.5.1	Il contesto paesaggistico dell'area vasta	135
5.5.2	LA struttura del paesaggio nell'area interessata e aspetti percettivi	137
5.5.3	Aspetti archeologici dell'area interessata.....	142
5.5.4	VALUTAZIONE	143
5.6	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	143
5.6.1	Descrizione dello stato attuale	143
5.6.2	Valutazione	147
6.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	147
7.	MISURE DI MITIGAZIONE	149
7.1	FASE DI CANTIERE	149
7.1.1	Aria e clima	149
7.1.2	Rumore e Vibrazione	150
7.1.3	Ambiente Idrico e Suolo e sottosuolo.....	151
7.1.4	Biodiversità	151
7.2	FASE DI ESERCIZIO.....	151
7.2.1	Biodiversità e paesaggio	151

Indice delle Figure

<i>Figura 1-1. Layout di progetto su Carta Tecnica Regionale – Regione Friuli-Venezia Giulia</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3-1. Ubicazione sito (fonte Google Earth).....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3-2. Estratto da Geoportale Cartografico Catastale - Agenzia delle Entrate.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3-3. Caratteristiche pannello fotovoltaico</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3-4. Specifiche caratteristiche pannello fotovoltaico.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3-5. Sezione tipo struttura Tracker</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3-6. Tipologico della recinzione perimetrale.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3-7 - Layout generale dell'impianto fotovoltaico.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3-8. Stralcio planimetrico (ortofoto) – individuazione area di intervento</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3-9. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Individuazione tratto cavidotto interrato</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3-10. Gestione del traffico nei cantieri stradali fissi</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3-11. Layout cantiere stradale cavidotto.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3-12. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Individuazione impianti di approvvigionamento</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3-13. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Siti conferimento materiali</i>	<i>25</i>
<i>Figura 3-14. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Siti conferimento discariche materiali non pericolosi</i>	<i>26</i>
<i>Figura 3-15. Prima ipotesi di layout.....</i>	<i>31</i>

Figura 3-16. Interferenze della prima ipotesi di layout con presenze archeologiche.....	31
Figura 3-17 - Layout generale dell'impianto fotovoltaico – alternativa prescelta.....	32
Figura 3-18. Percorso di progetto per la connessione alla rete	33
Figura 3-19. Percorso alternativo per la connessione alla rete.....	34
Figura 4-1. Ambiti del Paesaggio e localizzazione dell'area di intervento in rosso.....	42
Figura 4-2. Rete Ecologica - ecotopi. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia	44
Figura 4-3. RER - direttrici di connettività. Fonte PPR.....	45
Figura 4-4. Zonizzazione comunale. Tavola T.B.2.eC_1 del PRG	47
Figura 4-5. Vincoli archeologici e/o monumentali, architettonici e ambientali. Tavola T.B.2.e del PRG	48
Figura 4-6. Fasce di rispetto dei corsi d'acqua, in rosso l'intervento in progetto. (Fonte PPR), EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia	51
Figura 4-7. Delimitazione degli areali occupati dai Beni individuati con provvedimento ministeriale o regionale di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia	52
Figura 4-8. PPR - Beni immobili di interesse storico artistico. Fonte, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia	53
Figura 4-9. PPR - Zone di interesse archeologico, in rosso l'area di intervento. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia	54
Figura 4-10. PPR - Beni immobili di valore, in rosso l'area di intervento. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia.....	55
Figura 4-11. Beni culturali immobili, in rosso l'area di intervento. Fonte, http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html	56
Figura 4-12. PPR - Siti UNESCO in rosso l'area di intervento. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia	57
Figura 4-13. Individuazione di Core Zone e Buffer Zone sulla CTR della Regione FVG. Fonte: Fondazione Aquileia.....	58
Figura 4-14. Aree protette e siti Natura 2000, in rosso l'area di intervento. Fonte: http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/EUAP.map , http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/SIC_ZSC_ZPS.map	59
Figura 4-15. Vincolo Idrogeologico, in rosso l'area di intervento. Fonte: EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	60
Figura 4-16. Suddivisione dei Bacini idrografici del Distretto idrografico delle Alpi Orientali. Cerchiata in rosso l'area di intervento. Fonte: http://www.alpiorientali.it/piano-assetto-idrogeologico/piano-assetto-idrogeologico-2.html?tmpl=component&print=1&page=	61
Figura 4-17. PGRA - Pericolosità idraulica. Fonte, https://sigma.distrettoalpiorientali.it/sigma/webgisviewer?webgisId=42	63
Figura 4-18. PGRA - Rischio. Fonte, https://sigma.distrettoalpiorientali.it/sigma/webgisviewer?webgisId=42	64
Figura 5-1 suddivisione del territorio regionale in zone in base ai criteri del D.lgs. 155/2010, con individuata l'area di interesse (fonte ARPAFVG).....	68
Figura 5-2. La rete minima e la rete di supporto – monitoraggio della qualità dell'aria (fonte ARPAFVG).....	68
Figura 5-3. Valori medi annui di NO2 a confronto negli ultimi 5 anni. In evidenza la stazione di riferimento MAV.	70
Figura 5-4. Superamenti della soglia di 120 µg/m3 per O3 negli ultimi 3 anni, in evidenza anche il numero medio nei tre anni. In rosso le medie triennali maggiori di 25 (massimo ammesso dalla normativa)	72

<i>Figura 5-5. Classificazione di Köppen: Classificazione dei Climi del Friuli-Venezia Giulia (dati rete meteorologica regionale, 1961-1990) (Fonte ARPAFVG).....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 5-6. Temperature medie annue (dati rete meteorologica regionale 1991-2010) con individuata l'area di studio. Le cifre in rosso corrispondono a stazioni in quota, i valori riportati in nero corrispondono a stazioni di valle/pianura/costa. (Fonte ARPAFVG).....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 5-7. Precipitazioni medie annue (dati rete meteorologica regionale 1961-2013) con individuata l'area di studio. (Fonte ARPAFVG).....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 5-8. velocità del vento media annua (m/s) con individuata l'area di studio (Fonte atlante eolico nazionale).....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 5-9. Localizzazione delle stazioni della rete meteo climatica regionale dell'arpa FVG e individuazione delle stazioni più prossime all'area degli interventi (segnata in rosso).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 5-10. Dati su base annuale (2022) dei parametri meteorologici della stazione meteorologica.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 5-11. Propagazione sorgente lineare.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 5-12 – schema fronte avanzamento lavoro.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 5-13. Mappe di simulazione del cantiere di scavo suddiviso in 6 finestre.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 5-14. Mappa degli elettrodotti nell'area in esame (cerchio rosso). Le linee nere corrispondono ai limiti comunali (fonte ARPA FVG).....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 5-15. Campi elettromagnetici (impianti di telecomunicazioni e misure).....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 5-16 Distretto idrografico delle Alpi Orientali.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 5-17. Bacino dei tributari della laguna di Marano – Grado.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 5-18 Reticolo idrografico delle Alpi Orientali.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 5-19. Stralcio della Carta della rete Idrografica e dei bacini a scolo naturale e meccanico.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 5-20. Individuazione del canale di scolo perimetrale all'area di impianto (figura a sx) e del fosso trasversale al campo (figura a dx).....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 5-21. Individuazione dei corsi d'acqua e dei canali di scolo dell'area in esame.....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 5-22. Carta idrogeologica regionale; il riquadro rosso indica l'area di studio. il colore blu indica "ghiaie", il viola "sabbie senza copertura", il rosa "limi e argille", l'arancio "ghiaie con coltre di alterazione di 1m (IRSA, 1996).....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 5-23. Corpi idrici sotterranei nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado. Nel cerchio rosso l'area degli interventi.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 5-24 – Classificazione su base cartografica dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali (2014-2019). L'area in cui ricade il progetto in esame è indicata dalla freccia azzurra.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 5-25 – Classificazione su base cartografica dello stato chimico dei corpi idrici fluviali (2014-2019). L'area in cui ricade il progetto in esame è indicata dalla freccia azzurra.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 5-26 – Classificazione su base cartografica dello stato di qualità dei corpi idrici sotterranei (2014-2019). L'area in cui ricade il progetto in esame è indicata dalla freccia azzurra.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 5-27 – Inquadramento geologico-strutturale dell'area di intervento individuata dal cerchio rosso.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 5-28 – Inquadramento paleogeografico dell'area in esame tra il golfo triestino e Udine (Fonte: Costa et al.,1992).....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 5-29. Stralcio tavola 23 del PRGC "Carta geologica formazionale, litologica e dei punti di indagine".....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 5-30. Tavola 24 del PRGC "Carta della zonizzazione geologico-tecnica".....</i>	<i>120</i>
<i>Figura 5-31. Tavola 24 del PRGC "Stratigrafia risultate da prova penetrometrica dinamica DPM 01".....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 5-32. Tavola geomorfologica di Aquileia del PRGC.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 5-33 –Estratto della Carta "Terrestrial Ecoregions of Italy - sections and subsections", (Blasi et al., 2018).....</i>	<i>126</i>

Figura 5-34 –Estratto della Carta " Carta delle serie di vegetazione", (Blasi et al., 2010).....	127
Figura 5-35. Specie volatili presenti nell'area di intervento.....	132
Figura 5-36. Stralcio della Carta del paesaggio. Allegato 10 del PGT	135
Figura 5-37. Quadro conoscitivo. Stralcio della carta della Natura e morfologia A) aspetti fisici, morfologici e naturalistici. Allegato 7 del PGT	136
Figura 5-38. Visuale che si apre dalla strada località San Zili che corre ad ovest dell'area di intervento.....	140
Figura 5-39. Visuale che si apre dalla strada località San Zili che corre a sud dell'area di intervento.....	141
Figura 5-40. Visuale che si apre dalla strada in direzione località San Zili che corre a sud dell'area di intervento.	141
Figura 5-41. Visuale che si apre dalla strada SP26 che corre a nord dell'area di intervento. In primo piano il canale e i coltivi sul confine nord.	142
Figura 5-42. Grafico "Piramide delle Età".....	145
Figura 5-43 – Analisi della struttura per età della popolazione di Aquileia (fonte dati ISTAT elaborazione TUTTAITALIA.it)	146
Figura 5-44 – Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nel Comune di Aquileia (fonte dati ISTAT elaborazione TUTTAITALIA.it)	146
Figura 7-1. Sesto d'impianto modulo A.....	153
Figura 7-2 Sesto di Impianto Modulo B	153
Figura 7-3 Sesto di Impianto Modulo C.....	153
Figura 7-4 Sesto di Impianto Modulo D	154
Figura 7-5 Sesto di Impianto Modulo E.....	154
Figura 7-6 Sesto di Impianto Moduli F1 e F2	154
Figura 7-7 Sesto di Impianto Moduli F3 e F4	155
Figura 7-8 Sesto di Impianto Modulo G	155

Indice delle Tabelle

Tabella 3-1 Quantità approvvigionamento materiali	21
Tabella 3-2 Siti di approvvigionamento materiale da cava	24
Tabella 3-3 Siti di conferimento materiali.....	25
Tabella 3-4 Siti di conferimento discariche per rifiuti non pericolosi	26
Tabella 3-5 Flussi medi giornalieri in ingresso	27
Tabella 3-6 Flussi medi giornalieri in uscita	27
Tabella 3-7. Prospettiva al 2040 delle quote FER elettriche (fonte: PNIEC).....	30
Tabella 4-1: Valutazione della conformità del progetto rispetto agli strumenti di pianificazione e delle tutele.....	65
Tabella 5-1. La rete di rilevamento della qualità dell'area nel 2021: in verde gli inquinanti analizzati.....	69
Tabella 5-2. Limiti e valori guida per il biossido di azoto	70
Tabella 5-3. Limiti e valori di riferimento per PM10	71
Tabella 5-4. PM10, medie annuali e numero di superamenti negli ultimi 5 anni	71
Tabella 5-5. Limiti del Dlgs 155/2010 e indicatori OMS Ozono	72
Tabella 5-6. Limiti del D.Lgs 155/2010 per il benzene	73

 Studio Preliminare Ambientale

Tabella 5-7. Medie annuali di benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	73
Tabella 5-8. Variazioni del parametro k.....	81
Tabella 5-9. Range di valori di velocità del vento e umidità del materiale	81
Tabella 5-10. fattori di emissione per mezzi d'opera di cantiere.	82
Tabella 5-11. Stima della potenza dei motori	82
Tabella 5-12. Fattori di emissione (fonte Ispra)	83
Tabella 5-13 Emissioni di PM10 derivanti dalle attività di cantiere.....	83
Tabella 5-14. Variazioni delle emissioni relativamente alla distanza recettore-sorgente	84
Tabella 5-15. Limiti massimi di immissione dell'art. 6 comma 1 del DPCM 01.03.91	86
Tabella 5-16. Valori di immissione – Strade esistenti ed assimilabili.....	87
Tabella 5-17. Sorgenti di rumore presenti	88
Tabella 5-18. Numero di mezzi coinvolti nella lavorazione con relativo livello complessivo di potenza acustica espresso in LwA	89
Tabella 5-19. Input per la simulazione del cantiere di scavo trincea - tabella riassuntiva della potenza sonora	90
Tabella 5-20. Calcolo della DPA per la cabina di campo.....	99
Tabella 5-21. Elenco dei corpi idrici sotterranei del bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.....	109
Tabella 5-22 Caratterizzazione geotecnica da zonizzazione.....	119
Tabella 5-23. Materiale da movimentare e approvvigionare	122
Tabella 5-24 Aree di interesse naturalistico e siti Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta di progetto.....	128
Tabella 5-25 Siti Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta di progetto.....	128

1. PREMESSA

La presente relazione rappresenta lo **Studio Preliminare Ambientale**, redatto ai fini della verifica di assoggettabilità a VIA come definito all'art. 19 del D.lgs. 152/2006 aggiornato al D.lgs. n. 104 del 2017 nell'ambito del Progetto Definitivo per l'intervento di installazione a terra di un impianto fotovoltaico su superficie del terreno ubicato presso Strada San Zili – Casa Bianca ad Aquileia (UD).

Il territorio comunale di Aquileia si sviluppa nella porzione sud-orientale della provincia di Udine estendendosi per una superficie pianeggiante di circa 37 km² con una forma approssimabile ad un triangolo il cui lato lungo meridionale fa da coronamento alla laguna di Grado. In destra idrografica del Fiume Natissa ristrette fasce lagunari parallele alla costa appartengono amministrativamente al Comune di Aquileia; in esse si trovano alcuni piccoli isolotti, fra cui l'isola di Ca' Pantiera. Nel tratto costiero ad Est della foce del Natissa, invece, il limite comunale coincide quasi interamente con gli argini di conterminazione lagunare; i restanti confini seguono per lunghi tratti le direzioni dei principali collettori di bonifica: è il caso del Canale Anfora ad Ovest (Aquileia – Terzo di Aquileia) e dei Canali Primario e Tiel ad Est (Aquileia – Fiumicello)

La relazione ha lo scopo di descrivere i potenziali impatti e gli eventuali interventi mitigativi atti all'ottimizzazione ambientale e a ridurre gli effetti negativi generati dalle lavorazioni e delle opere previste dal progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale di picco pari a 9989 kWp. L'impianto sarà costituito da pannelli fotovoltaici ad alto rendimento e strutture ad inseguimento solare, che permetteranno di ottenere un'alta capacità di produzione in rapporto alla superficie occupata. La potenza in immissione dell'impianto sarà di 7980 kWe per una produzione netta stimata di energia elettrica pari a 17094 MWh/anno.

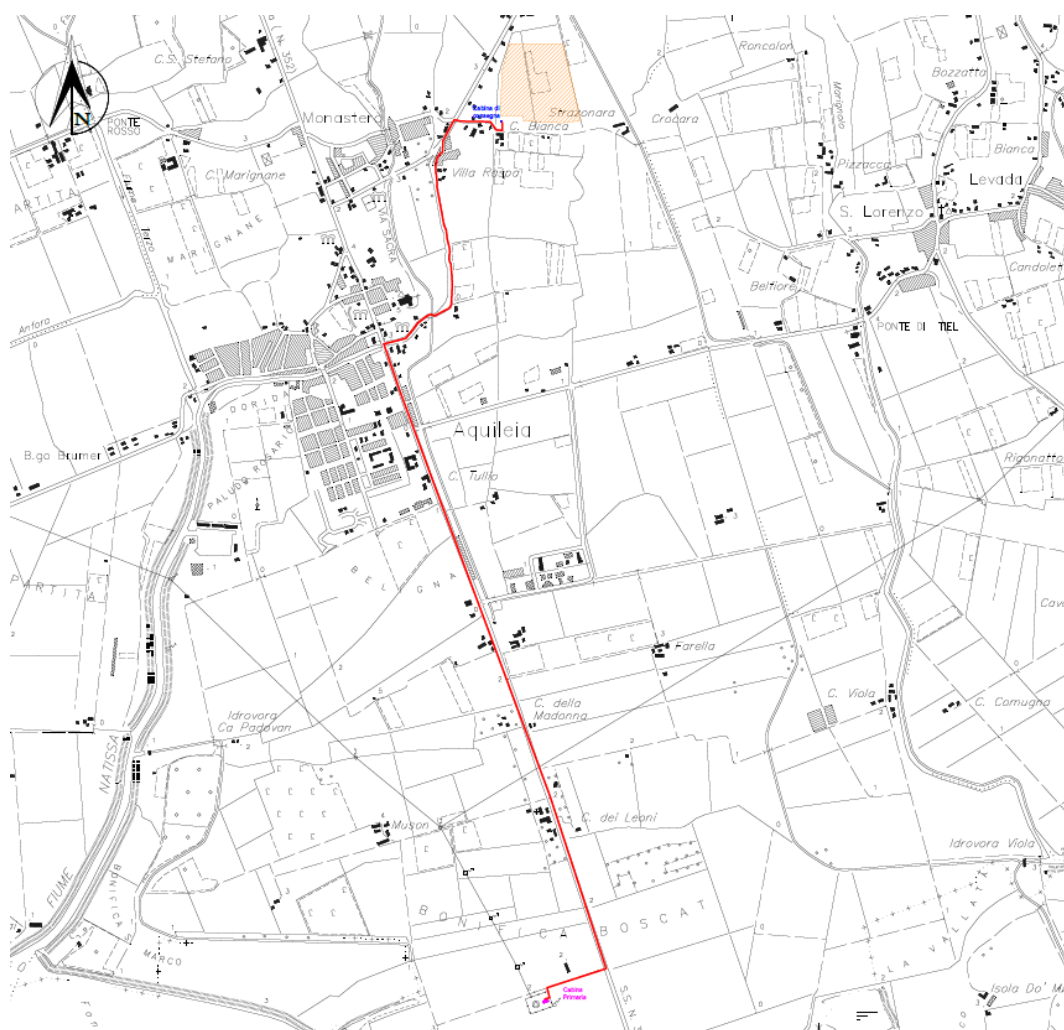


Figura 1-1. Layout di progetto su Carta Tecnica Regionale – Regione Friuli-Venezia Giulia

Si fa presente che la progettazione è stata studiata facendo ricorso alle tecnologie ad oggi presenti e disponibili sul mercato. Considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione dell'impianto le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, accumulo, strutture di supporto, etc.) potranno non essere più disponibili sul mercato e quindi potranno essere impiegate nella realizzazione tecnologie disponibili e più all'avanguardia, lasciando invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto, sia in termini di potenza massima di produzione che di occupazione del suolo.

Le azioni mitigative previste pongono l'attenzione soprattutto dal punto di vista agronomico-ambientale e del paesaggio, puntando, di fatti, all'incremento fruitivo ed ecologico; inoltre, sono stati ideati e progettati interventi atti al corretto inserimento dell'opera dal punto di vista paesaggistico, con lo scopo di mitigazione percettiva dell'impianto fotovoltaico.

In generale, il ricorso alla produzione di energia da fonte rinnovabile, quale quella fotovoltaica, costituisce una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera provocate dalla produzione di energia elettrica mediante processi termici. Questo progetto apporterà infatti importanti benefici ambientali sia in termini di mancate emissioni di inquinanti che di risparmio di combustibile: l'impianto consentirà di evitare l'emissione di circa 4452 t/anno di anidride carbonica.

Il progetto sarà sottoposto al procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA di livello regionale, in quanto rientra tra i progetti di Industria energetica ed estrattiva definiti dall'Allegato IV del D.lgs. 152/2006 punto 2 lettera b) impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW da integrare con quanto stabilito dall'articolo 6, comma 9-bis, del decreto legislativo n. 28 del 2011, introdotto dall'art. 31, comma 2, del decreto-legge n. 77 del 2010.

Per la stesura del presente studio, si segue quanto disposto dall'Allegato IV-bis introdotto dall'art. 22 del D.lgs. n. 104 del 2017 e, ricadendo all'interno della Regione Friuli-Venezia Giulia, si è tenuto conto anche di quanto disposto dalla Guida alla compilazione dello Studio Preliminare Ambientale della Regione.

Lo studio ambientale ha lo scopo di verificare gli effetti potenzialmente correlati alla realizzazione dell'opera in progetto sulle diverse matrici ambientali, come sarà meglio descritto nei capitoli successivi.

2. IL GRUPPO RENANTIS

Renantis è un operatore internazionale nel campo delle energie rinnovabili, attivo nello sviluppo, nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti di produzione di energia pulita. Fornisce, inoltre, servizi altamente specializzati di gestione energetica, sia a produttori sia a consumatori di energia, sfruttando la propria esperienza anche per la gestione tecnico-amministrativa di impianti di terzi.

Renantis nasce nel 2002 come Actelios SpA, la cui missione principale è la produzione di energia pulita. La società decide di investire in modo pionieristico nelle rinnovabili, specialmente nel Regno Unito. Fin dagli esordi il modello di investimento è virtuoso e le comunità locali partecipano in minima parte all'investimento, beneficiando degli utili dell'impianto. Oggi la crescita della Società è sostenuta da fondi infrastrutturali di cui JP Morgan è advisor, che assicurano prospettive di stabilità e una visione a lungo termine.

Il Gruppo Renantis è presente in Italia, Regno Unito, Francia, Spagna, Norvegia, Svezia e Stati Uniti, per un totale di 1420 MW installati principalmente da fonte eolica e fotovoltaica. In Italia ha una capacità installata di 354 MW con numerosi impianti in diverse Regioni italiane, tra cui vanno ricordati l'impianto eolico più grande del nostro Paese a Buddusù in Sardegna (138 MW) e l'impianto di San Sostene in Calabria (79,5 MW).

La sostenibilità permea ogni nostra decisione e processo aziendale e ricalca l'impegno verso un futuro decarbonizzato e l'attenzione al contesto in costante evoluzione. Tutto lo sviluppo ruota intorno al concetto di partnership con i proprietari dei terreni, con le comunità locali che vivono vicino agli impianti, con le aziende del territorio e con gli amministratori pubblici, garantendo a ciascuna di queste controparti rispetto, ascolto ed impegno.

2.1 L'IMPEGNO DI FALCK PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE

Il gruppo Renantis (già Falck Renewables), di cui la società proponente del progetto Renantis Italia srl fa parte, (di seguito "Renantis" o il "Gruppo") ritiene che la presenza dei propri impianti possa essere **un'opportunità di sviluppo sostenibile** per i territori in cui opera e vuole garantire che le comunità locali traggano un solido beneficio dalla propria attività.

Il coinvolgimento delle comunità è un tassello fondamentale, della nostra idea di business sostenibile e inclusivo.

L'obiettivo di Renantis (già Falck Renewables) è redistribuire il valore, tangibile e intangibile, che generiamo, abilitando uno sviluppo sostenibile delle comunità (cittadini, imprese, enti pubblici e altri attori del territorio) che ci ospitano, attivando un circolo virtuoso con tutti i nostri stakeholder.

Ogni nostro progetto è caratterizzato, fin dalle sue prime fasi, dalla ricerca di un dialogo con gli stakeholder locali, impostato sulla volontà di minimizzare l'impatto su ambiente e territorio e sulla trasparenza delle operazioni. In fase di costruzione, durante le attività di cantiere, viene creato un canale di comunicazione permanente con la popolazione attraverso l'attivazione di un *construction liaison group*, allo scopo di mantenere aggiornata la comunità locale sugli sviluppi del progetto e offrire pronta risposta a eventuali problematiche sollevate dalla popolazione. Completata la costruzione, all'impianto viene assegnato un *community manager*, con il compito di mantenere costante il contatto con gli abitanti del luogo.

Tale approccio si basa su un attento **ascolto dei bisogni** del territorio e **delle sue comunità** e sull'identificazione di **azioni concrete** per soddisfarli.

Per realizzare questo approccio, il gruppo ha abbracciato una serie di azioni, riunite sotto la "Carta della Sostenibilità", alcune delle quali sono state selezionate dal World Economic Forum come una delle innovazioni del settore energetico più dirompenti dello scorso decennio.



a) Creazione di una filiera corta di fornitura

Adottiamo un modello di fornitura a filiera corta dando precedenza nelle attività connesse agli impianti, alle imprese locali, nel rispetto dei nostri standard tecnici, di qualità e sicurezza. In questo modo favoriamo l'indotto locale con un contestuale effetto virtuoso sull'impatto ambientale generato dalle attività di costruzione.

All'avvio delle attività di costruzione, Renantis (già Falck Renewables) organizza un incontro pubblico locale (**Contractors' Open Day**) in cui si presenta alla comunità imprenditoriale locale la lista dei prodotti e dei servizi necessari alle ditte appaltatrici.

L'impegno di Renantis (già Falck Renewables) è quello di offrire occupazione; temporanea, come per i lavoratori addetti alla costruzione dell'impianto, o permanente, come per le attività di manutenzione – e ad associare i partner commerciali nella creazione di queste opportunità lavorative anche al fine di promuovere la creazione di **nuove professionalità e competenze a livello locale**, sostenendo quelle persone che vogliono sviluppare competenze tecniche nel settore delle energie rinnovabili (dettagli nella sezione "formazione ed educazione").

L'auspicio è che **una parte dei prodotti e servizi richiesti possa essere soddisfatta in loco**, generando quindi un impatto positivo sull'economia locale, con vantaggi per tutte le parti coinvolte (Renantis (già Falck Renewables), i nostri appaltatori e l'economia locale). Solo per la parte di prodotti o servizi che le imprese locali non possono fornire, ci si rivolge ai mercati nazionali ed internazionali.

b) Formazione ed educazione

Il legame stretto tra conoscenza e sviluppo sostenibile ci guida nel diffondere, su vari fronti, competenze e consapevolezza sui temi della sostenibilità energetica.

A tal fine, Renantis (già Falck Renewables) ha istituito una borsa di studio a livello regionale e nazionale per studenti che vivono nei territori intorno ai propri impianti e che desiderano diventare tecnici specializzati nel settore eolico (o solare).

La borsa di studio fornisce supporto finanziario per coprire i costi ed è al momento attiva in Regno Unito, Svezia, Norvegia, Francia, Spagna e Italia.

Renantis (già Falck Renewables), inoltre, si impegna a colmare il divario tra offerta e domanda di lavoro incoraggiando i propri partner ad incontrare le comunità locali per presentare le loro attività e organizzare colloqui professionali con le professionalità locali. Questa possibilità è aperta a chiunque voglia perseguire una carriera nel settore delle energie rinnovabili.

Raggiungiamo, inoltre, studenti e insegnanti di scuole secondarie e istituti di formazione con progetti educativi sul tema dell'energia pulita. Ai più piccoli, invece, proponiamo iniziative di sensibilizzazione alla sostenibilità in collaborazione con le scuole primarie.

c) Protezione dell'ambiente

A una produzione per definizione green affianchiamo le migliori pratiche per assicurare la compatibilità delle nostre attività con gli ambienti circostanti, salvaguardandone la biodiversità del territorio lungo tutto il ciclo dei nostri impianti: dalla progettazione alla costruzione, fino alla gestione e smantellamento, come in ogni attività operativa.

d) Sviluppo delle Comunità

Renantis (già Falck Renewables) supporta la realizzazione dei progetti delle comunità locali, creando fondi che vengono dati in gestione a un trust o a un'associazione locale pienamente partecipati e gestiti dai membri della comunità.

Finora, a livello globale, Renantis (già Falck Renewables) ha supportato svariati progetti comunitari in diversi ambiti: istruzione, cultura, tempo libero, impatto sociale, protezione ambientale, energia sostenibile, infrastrutture. Anche in questo caso, il supporto è garantito per tutta la vita attiva dell'impianto.

e) Creazione di valore condiviso

Laddove il modello finanziario lo consente, Renantis (già Falck Renewables) propone di stabilire partenariati locali per il finanziamento dei nostri impianti. Per fare ciò, incoraggiamo la costituzione di cooperative, i cui membri sono parte della comunità locale.

I cittadini acquistano una quota di finanziamento dell'impianto con partecipazioni individuali. Ogni anno Renantis (già Falck Renewables) restituisce alle cooperative interessi sul finanziamento, in parte calcolati sulla vendita dell'energia, generando valore economico per i sottoscrittori.

Questo è un modello che Renantis (già Falck Renewables) ha avviato già 15 anni fa nel Regno Unito e di cui è stata pioniera e leader internazionale riconosciuta. Le cooperative che Renantis (già Falck Renewables) ha creato sono ancora oggi un modello distintivo, uno strumento per la redistribuzione del valore generato (e l'accettazione sociale).

Inoltre, dal 2007, il parco eolico di Earlsburn, localizzato nello Stirlingshire (Scozia), della potenza di 37,5 MW, ha adottato un sistema denominato "co-ownership scheme" con gli abitanti di Fintry, un villaggio che conta 700 abitanti. Insieme all'impresa sociale Fintry Renewable Energy Enterprise (FREE), Renantis (già Falck Renewables) ha sottoscritto un accordo che prevede la presenza nel parco eolico di una turbina di proprietà della comunità locale. La popolazione di Fintry è diventata così proprietaria dell'aerogeneratore gestito da Renantis (già Falck Renewables), dal quale ricava i proventi della vendita dell'elettricità prodotta.

Mutuando il medesimo principio di fondo ossia la redistribuzione del valore generato, abbiamo sviluppato un meccanismo di finanziamento diffuso per i progetti fotovoltaici in sviluppo, così da consentire alla comunità locale di beneficiare di un investimento redditizio, sostenibile e sicuro. L'iniziativa prevede che i cittadini, attraverso una piattaforma online di prestito diffuso (lending crowdfunding), finanzino individualmente la costruzione dell'impianto, ricevendo, per un numero predeterminato di anni, un interesse vantaggioso sul prestito effettuato, per poi recuperare il capitale iniziale a fine periodo.

3. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO E MOTIVAZIONE DELLA SCELTA PROGETTUALE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra ubicato presso Strada San Zili – Casa Bianca ad Aquileia (UD). L'impianto sarà costituito da pannelli fotovoltaici ad alto rendimento e strutture ad inseguimento solare, che permetteranno di ottenere un'alta capacità di produzione in rapporto alla superficie occupata.

L'area d'intervento di superficie complessiva pari a circa 210.000 mq è ubicata presso Strada San Zili – Casa Bianca (zona Colombara), a circa 1.5 km in linea d'aria in direzione Nord-Est dal centro cittadino e si inserisce in un contesto periferico residenziale, produttivo e rurale.



Figura 3-1. Ubicazione sito (fonte Google Earth)

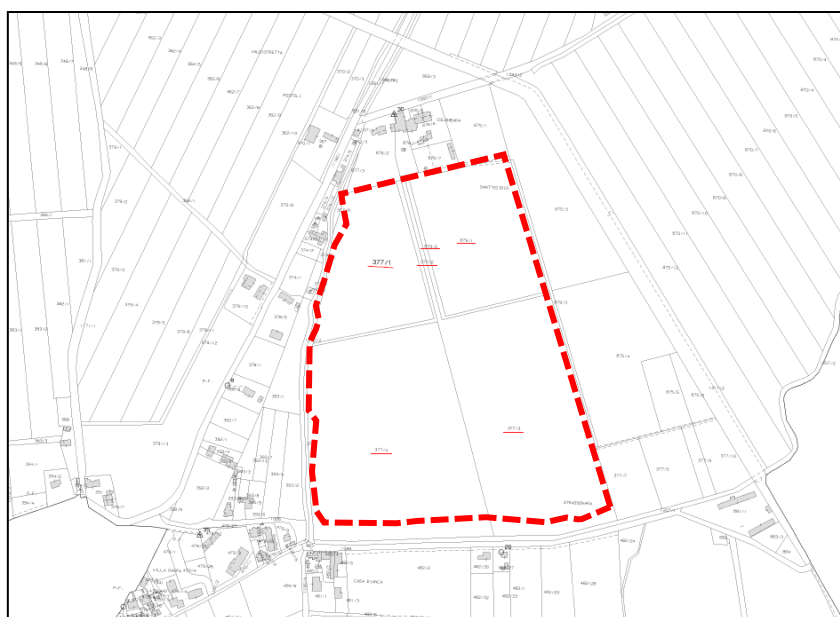


Figura 3-2. Estratto da Geoportale Cartografico Catastale - Agenzia delle Entrate

Lo scopo del presente capitolo, tratto dalla relazione tecnica di progetto, è illustrare tecnicamente l'impianto elettrico a servizio dell'impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 9989 kWp, con potenza massima in immissione di circa 7980 kW. L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete per l'utilizzo in comunità energetica, con allaccio in media tensione in modalità trifase.

L'impianto sarà realizzato a regola d'arte, come prescritto dalle norme di settore. Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro, sarà naturalmente rispettato quanto prescritto dal Testo unico sulla Sicurezza D.Lgs. 81/08.

Le caratteristiche dell'impianto, nonché di tutte le sue componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Gestore di Rete e della Società Distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

A fine vita dell'impianto, termine legato principalmente all'efficienza dei pannelli solari che attualmente riescono a garantire che i costi di gestione dell'impianto siano significativamente inferiori ai ricavi per un periodo di tempo di circa 30-35 anni, l'impianto sarà smaltito secondo Normativa (prevalentemente avviato a recupero presso centri specializzati) ed i luoghi saranno ripristinati come allo stato ante operam.

Con la realizzazione dell'impianto oggetto della presente progettazione si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettonico-paesaggistiche e di tutela ambientale (ad es. impatto visivo);
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di "Energia Verde" e allo "Sviluppo Sostenibile" invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015.

3.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Normativa Generale

- **Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003:** attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- **Legge n. 239 del 23-08-2004:** riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
- **Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005:** attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- **Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008:** attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- **Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28:** Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- **Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006:** "Norme in materia ambientale" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e ss.mm.ii;
- **Decreto Legislativo n. 49 del 14/03/2014,** "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)" e e ss.mm.ii.;
- **Art. 40 del D.lgs. 49/2014:** Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati
- **D.M. 5 maggio 2021 e D.M. 5 luglio 2012:** Definizione e verifica dei requisiti dei "Sistemi o consorzi per il recupero e il riciclo dei moduli fotovoltaici a fine vita" in attuazione delle "Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti"
- **Decreto Legislativo n. 199 del 08-11-2021:** Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

- **Decreto Legislativo n. 17 del 01-03-2022 coordinato con la legge di conversione 27 aprile 2022, n. 34:** Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.

Normativa Tecnica sul fotovoltaico

- **CEI 82-25:** guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- **CEI EN 60904-1(CEI 82-1):** dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.
- **CEI EN 60904-2 (CEI 82-2):** dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.
- **CEI EN 60904-3 (CEI 82-3):** dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
- **CEI EN 61215 (CEI 82-8):** moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- **CEI EN 62093 (CEI 82-24):** componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- **CEI EN 50530 (CEI 82-35):** rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
- **CEI 20-91:** cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

3.3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Il progetto prevede l'utilizzo di pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza 565 W, il numero totale di pannelli sarà 17524 per una potenza totale di picco di 9989 kWp. La potenza in immissione dell'impianto sarà di 7980 kWe per una produzione netta stimata di energia elettrica pari a 17094 MWh/anno.

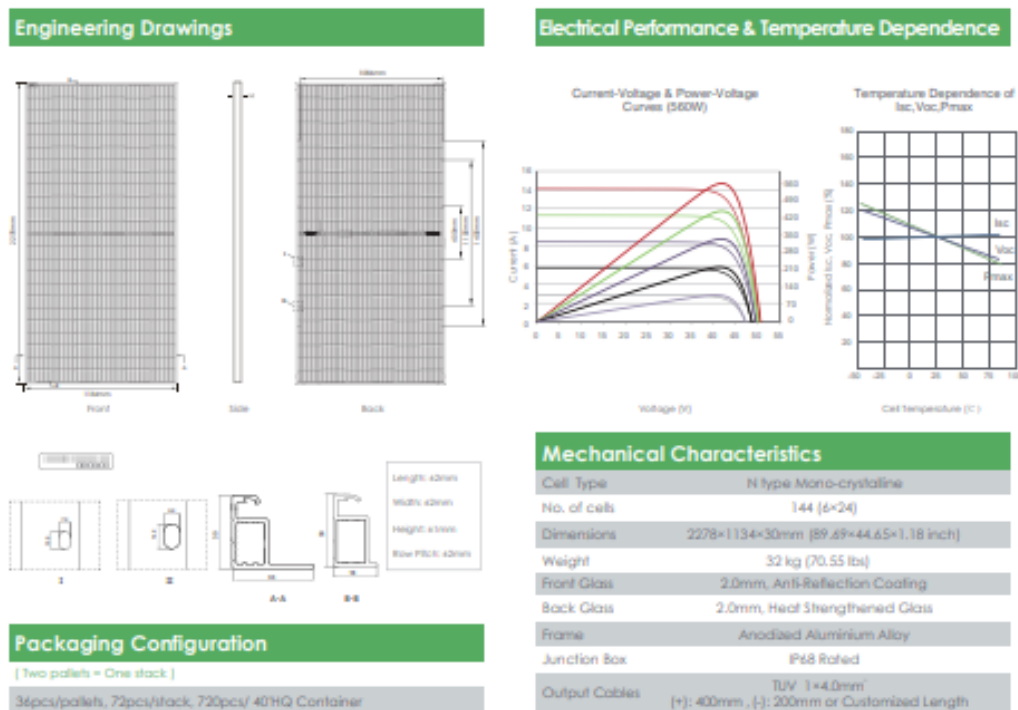


Figura 3-3. Caratteristiche pannello fotovoltaico

SPECIFICATIONS										
Module Type	JKM550N-72HL4-8DV		JKM555N-72HL4-8DV		JKM560N-72HL4-8DV		JKM565N-72HL4-8DV		JKM570N-72HL4-8DV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max})	550Wp	414Wp	555Wp	417Wp	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp
Maximum Power Voltage (V _{mp})	41.58V	39.13V	41.77V	39.26V	41.95V	39.39V	42.14V	39.52V	42.29V	39.65V
Maximum Power Current (I _{mp})	13.23A	10.57A	13.29A	10.63A	13.35A	10.69A	13.41A	10.75A	13.48A	10.81A
Open-circuit Voltage (V _{oc})	50.27V	47.75V	50.47V	47.94V	50.67V	48.13V	50.87V	48.32V	51.07V	48.51V
Short-circuit Current (I _{sc})	14.01A	11.31A	14.07A	11.36A	14.13A	11.41A	14.19A	11.46A	14.25A	11.50A
Module Efficiency STC (%)	21.29%		21.48%		21.68%		21.87%		22.07%	
Operating Temperature(°C)	-40°C→+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0→+3%									
Temperature coefficients of P _{max}	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of V _{oc}	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of I _{sc}	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

Figura 3-4. Specifiche caratteristiche pannello fotovoltaico

L'impianto è composto da 674 stringhe di moduli fotovoltaici, le quali saranno distribuite su strutture ad inseguimento solare monoassiali (tracker). L'area delimitata dall'impianto occuperà una superficie in pianta di 128500 m².

Il supporto a cui sono fissati di moduli fotovoltaici è libero di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est – ovest, ed è dotato di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento così da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie.

Il sistema ha un movimento automatico mattina-sera (variazione dell'angolo di azimut), mentre l'inclinazione dei pannelli (angolo tilt) sarà eventualmente regolata manualmente agli equinozi in coincidenza con gli interventi di pulizia e controllo ai pannelli. L'impostazione di progetto dell'angolo di tilt è di 0° rispetto al piano orizzontale. La disposizione delle file e delle schiere all'interno delle stesse è tale da mantenere sempre un interasse costante in modo da impedire l'ombreggiamento reciproco tra i pannelli.

Per le strutture in acciaio di sostegno dei pannelli fotovoltaici si opererà per fondazioni profonde con pali in acciaio infissi della profondità necessaria, in funzione delle caratteristiche del terreno di fondazione (profondità di infissione di circa 3-5 mt).

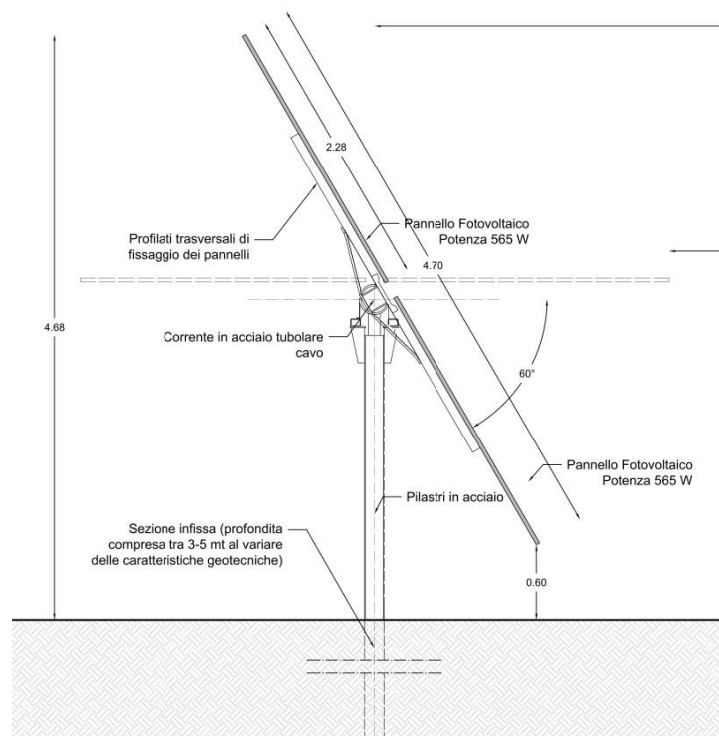


Figura 3-5. Sezione tipo struttura Tracker

Nell'area saranno presenti 4 cabine di trasformazione per passare in Media Tensione e all'estremo Sud-Ovest una cabina di consegna per l'allaccio alla rete di MT. I locali cabine, di campo e di connessione, saranno composte da una parte in elevazione di tipo prefabbricato rispondente alle prescrizioni generali per le cabine secondarie di distribuzione MT/BT secondo le tabelle di unificazione ed omologazione ENEL. Le fondazioni saranno di tipo a platea della dimensione e dello spessore necessario a scaricare il peso degli impianti e dell'involucro sul terreno.

Per il collegamento alla cabina primaria è previsto un cavidotto interrato di lunghezza circa 6 km passante sia su asfalto che su terreno.

L'area dell'impianto sarà delimitata da una recinzione metallica esterna di cui è mostrato un tipologico nell'immagine sottostante. La fondazione consisterà in plinti adeguatamente dimensionati in cls.



Figura 3-6. Tipologico della recinzione perimetrale

È prevista una viabilità interna per facilitare la manutenzione dell'impianto che consisterà in un rilevato stradale perimetrale e due trasversali. L'accesso avverrà dalla strada Loc. S. Zili a sud dell'impianto mediante cancello d'ingresso carrabile. Si prevede un ulteriore ingresso carrabile lato nord della recinzione per il transito dei mezzi agricoli.

Nella figura seguente è rappresentato il layout generale dell'impianto.

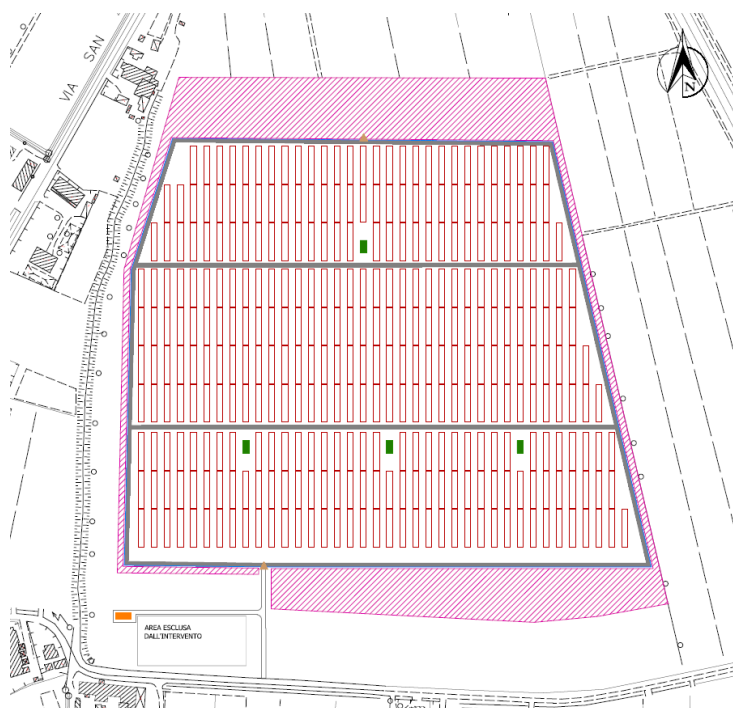


Figura 3-7 - Layout generale dell'impianto fotovoltaico

3.4 OPERE CIVILI – CANTIERIZZAZIONE

Le attività di cantiere consistono nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico e relative opere di connessione alla rete. Si possono dividere in due macroaree: quella di posa in opera dell'impianto, comprensiva di pannelli, strutture e cabine prefabbricate e quella di realizzazione del cavidotto interrato necessario per la connessione alla cabina Enel posta a Nord del sito.

L'area di impianto fotovoltaico prevede la posa in opera di pannelli fotovoltaici con strutture di supporto stile "Tracker" in acciaio adeguatamente dimensionate, infisse nel terreno tramite pali dello stesso materiale. Ulteriori opere rilevanti prevedono il posizionamento di cabine prefabbricate per la trasformazione da BT a MT su platee realizzate in opera.

Il progetto sarà affiancato da opere a verde con movimentazione e trasporto di terre sia tra i filari che esternamente alla recinzione dell'impianto perimetrale. Sono inoltre previste opere per la viabilità di connessione interne all'impianto necessarie per la manutenzione.



Figura 3-8. Stralcio planimetrico (ortofoto) – individuazione area di intervento



Figura 3-9. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Individuazione tratto cavidotto interrato

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, si definiscono i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità;

Nei paragrafi successivi si evidenziano i seguenti elementi:

- Viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere e relative criticità;
- Bilancio dei principali materiali da costruzione;
- Indagine di caratterizzazione dei terreni ai sensi del DPR 120/2017;
- Individuazione dei siti di cave e discariche;
- Flussi di traffico stimati sulla produzione dei materiali.

Per l'individuazione dei siti di conferimento e discariche si rimanda al paragrafo 5.3.4.

È stato previsto, inoltre, un sistema segnaletico temporaneo relativo ai cantieri: per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione generale di progetto RM22_PEC_REL_01_A

3.4.1 INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE

I lavori di realizzazione dell'intervento in oggetto prevedono alcune attività interferenti con la viabilità pubblica esistente principalmente dovute al cantiere stradale necessario per il cavidotto.

L'accesso al cantiere del campo fotovoltaico avviene tramite il tratto via Località San Zili posto al confine Sud del perimetro connesso alla viabilità extraurbana di Via Gemina ad Ovest, di connessione con Aquileia e la frazione Villa Vicentina del comune di Fiumicello. Per il cantiere lineare del cavidotto si evidenzia la necessità di gestire transitoriamente a senso unico alternato alcuni tratti del percorso. Entrambi i cantieri sono di tipo stradale fisso in quanto non subiscono spostamenti nell'arco di mezza giornata.

Le interferenze del cantiere rispetto la viabilità pubblica esistente risultano dipendenti dalla tipologia di strada e dalla distanza tra il bordo del cantiere e la linea di margine della carreggiata, al variare della dimensione verranno adottate diverse tipologie di strettoia e di senso unico alternato.

In prima analisi, tenendo conto delle dimensioni necessarie per il cantiere, lungo il tratto del cavidotto, risultano soggette a strettoia con senso unico alternato le strade locali a doppio senso di marcia con unica corsia tra le quali: Località S. Zili, Via rosa Rosenberg e Via Borgo S. Felice.

Mentre risultano da verificare la possibilità di adottare un restringimento della carreggiata per il tratto su Via Gemina e lungo la strada SR 352 nel caso in cui la distanza risulti maggiore di 5,60 m. Si rimanda ad uno stato di progettazione di maggior dettaglio per la definizione dell'esatta tipologia di senso unico alternato e quindi della definizione dell'interferenza stradale, così come dell'esatta larghezza del cantiere, della quale in seguito se ne propone un layout tipologico.

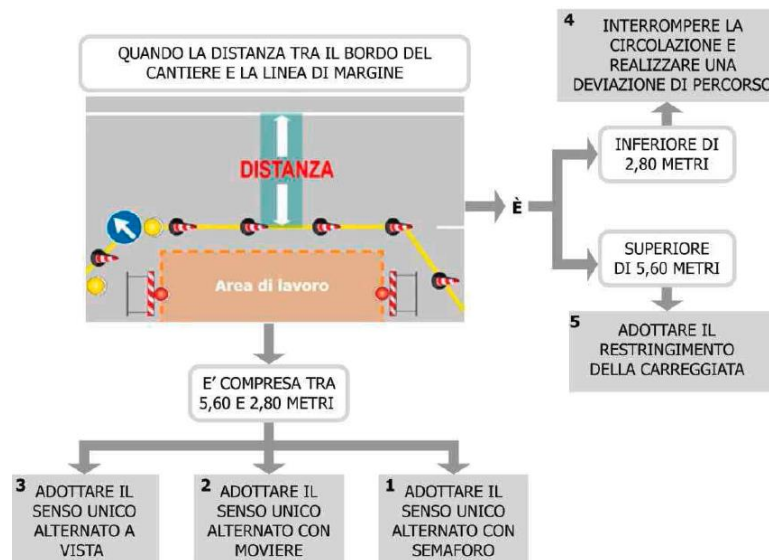


Figura 3-10. Gestione del traffico nei cantieri stradali fissi

I semafori vanno impiegati quando non è possibile ricorrere ai sistemi con il traffico alternato a vista e/o con uso dei movieri per la lunghezza della strettoia o a causa della non visibilità reciproca tra le due estremità della strettoia stessa. I due semafori possono essere comandati a mano o con il funzionamento automatico. Fuori dai centri abitati l'impianto semaforico deve essere preceduto dal segnale di pericolo temporaneo semaforo. Il semaforo va posto sul lato destro della Carreggiata.

3.4.1.1 AREE DI CANTIERE

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, viene definita nell'ambito della cantierizzazione, un'area di stoccaggio dislocata in posizione strategica rispetto alle aree di scavo da destinare alle terre che potranno essere riutilizzate qualora idonee. I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- Terreno derivante da scavi entro il perimetro dell'impianto fotovoltaico;
- Terreno derivante da scavi a lato o sul manto stradale per la posa del cavidotto di collegamento alla stazione elettrica;

Sono inoltre previste delle aree tecniche, che avranno un periodo di vita utile coincidente con la costruzione dell'opera direttamente correlata.

Le aree tecniche sono aree di cantiere risultano essere:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- Aree di carico e scarico e stoccaggio dei materiali da costruzione;
- Aree di carico e scarico e di stoccaggio delle terre da scavo;
- Aree per lavorazione acciaio per tracker.
- Box servizi igienici di tipo chimico e spogliatoi per operai.

La preparazione dei cantieri prevedrà, indicativamente le seguenti attività principali:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera viva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto,);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio delle nuove opere realizzate.

3.4.2 CANTIERE STRADALE DEL CAVIDOTTO

Di seguito viene rappresentato un layout tipologico dell'area di cantiere prevista per la realizzazione del cavidotto interrato lungo la viabilità esistente. Si prevedono variazioni di predisposizione del cantiere dovute alle diverse tipologie di strade che si intercettano; perciò, si rimanda ad uno stato di progettazione di maggior dettaglio per le esatte distanze e per le eventuali miglioramenti definiti per ogni tipologia di sede stradale.

Le tipologie dei principali mezzi che si prevede potranno essere utilizzate sono:

- Autocarro
- Mini escavatore
- Mini escavatore con Martello demolitore

Vengono predisposti due macchinari per la lavorazione in parallelo e delle aree di accumulo del materiale di scavo, inoltre è prevista un'area per la sosta dell'autocarro necessaria per il carico delle terre.

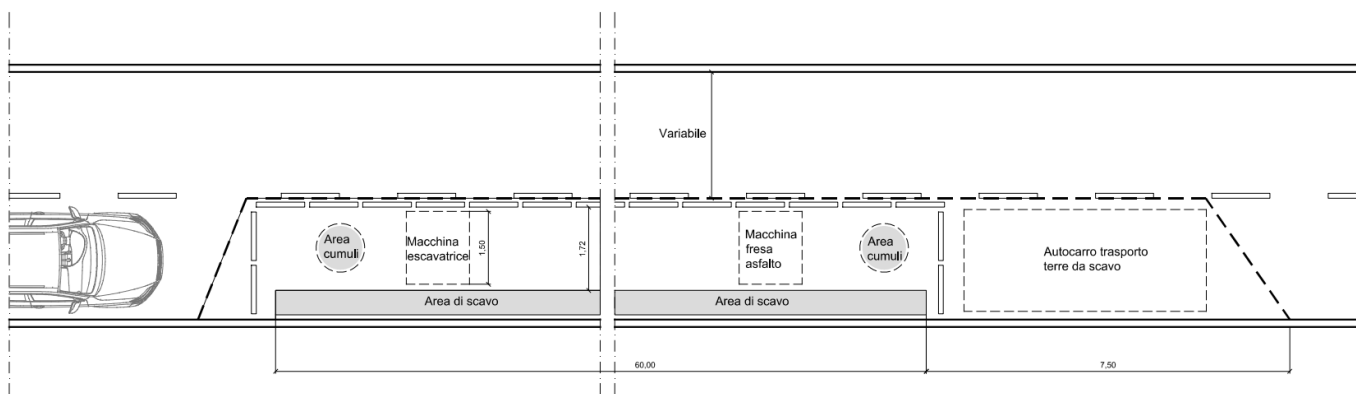


Figura 3-11. Layout cantiere stradale cavidotto

3.4.3 BILANCIO DEI MATERIALI

La stima dei quantitativi dei principali materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio. Inoltre, tale stima consente di determinare i flussi di traffico previsti nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna ai cantieri, e quindi di verificare l'adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

I dati riportati nel presente paragrafo, relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione sono da intendersi indicativi e finalizzati al dimensionamento delle aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali e per definire i flussi di traffico lungo la viabilità di accesso alle diverse aree di cantiere.

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- Pannelli fotovoltaici
- Acciaio da costruzione per Tracker e recinzioni metalliche
- Terre da scavo e demolizioni in uscita dal cantiere
- Inerti per rilevati e riempimenti in ingresso al cantiere
- Calcestruzzo in ingresso al cantiere

Di seguito si sintetizzano i volumi dei materiali principali da movimentare. I volumi delle terre riportati nella seguente tabella sono da intendersi in banco (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a mucchio è stimabile pari a 1,35).

Tabella 3-1 Quantità approvvigionamento materiali

MATERIALE	Quantità
Approvvigionamento pannelli fotovoltaici	1272.24 mc (n. 17'524)
Fabbisogno inerti per rilevati, riempimenti	2800 mc
Approvvigionamento calcestruzzo	28 mc
Approvvigionamento acciaio	1235 ton
Movimentazione complessiva terre	6318 mc
Approvvigionamento conglomerato bituminoso	240 mc

Tutti i terreni provenienti dalle operazioni di scavo dovranno essere caratterizzati da un punto di vista ambientale, prima di poter essere conferiti a discarica. La caratterizzazione ambientale verrà eseguita nell'ambito delle aree di cantiere.

I volumi riportati nella tabella precedente sono da intendersi quali una stima di massima finalizzata alle valutazioni della cantierizzazione del presente progetto; pertanto, si rimanda al computo metrico di progetto per ogni maggiore dettaglio sulle quantità da movimentare durante i lavori. Le indicazioni sulla gestione delle terre sono meglio dettagliate nei paragrafi successivi

3.4.3.1 Caratterizzazione dei materiali

Al fine di verificare se i terreni scavati per la realizzazione delle opere in progetto soddisfino i requisiti previsti dal D.P.R. N° 120/2017 per il riutilizzo in Sito si prevederanno indagini ambientali preliminari sui terreni.

I risultati ottenuti, descritti a seguire, consentiranno l'elaborazione di un bilancio dei materiali, che fornirà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

Nel rispetto dei criteri minimi previsti dall'Allegato 2 del D.P.R. N° 120/2017 per opere infrastrutturali lineari, verranno prelevati i seguenti campioni:

- n. 12 campioni in corrispondenza del tratto di posa del cavidotto elettrico per una lunghezza di circa 6.000 m/l;

Ai sensi del D.P.R. n° 120/17, vista la profondità degli scavi (c.a. – 1,0 m dal p.c.), in ogni punto di campionamento sarà eseguito il prelievo di n. 1 campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;

rispettivamente rappresentativi della matrice suolo superficiale e della matrice suolo profondo.

Al fine di perseguire gli obiettivi prefissati saranno realizzati n. 12 saggi di scavo per mezzo di escavatore provvisto di braccio articolato olio meccanico e benna per scavi a sezione ristretta.

Gli scavi verranno eseguiti a sezione verticale, avendo cura di movimentare i terreni in modo da recare il minimo disturbo possibile alla matrice ambientale oggetto del campionamento.

Viste le profondità di progetto, gli scavi sono stati spinti fino alla profondità massima di – 1,0 m dal piano campagna e saranno denominati C1, C2, C4, C5, C7, C8, C10, C11, e C12.

Il campionamento dei terreni sarà eseguito attraverso il prelievo di campioni di terreno rappresentativi dello stato qualitativo della matrice suolo superficiale e suolo profondo, al fine di sottoporli ad analisi di laboratorio. In corrispondenza di ogni metro lineare, il terreno sarà caratterizzato mediante il prelievo di almeno 8 incrementi, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenti il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Ogni campione prelevato verrà suddiviso in due aliquote (una per il Laboratorio ed una per eventuali analisi di verifica), previa omogeneizzazione, al fine di ottenere aliquote di campioni significative e rappresentative.

Conformemente a quanto previsto dall'Allegato 4 D.P.R. n° 120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno setacciati al fine di scartare la frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull' aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

In totale saranno prelevati n. 24 campioni di terreno.

Tutti i campioni saranno univocamente contraddistinti da un'etichetta, riportante le seguenti informazioni:

- il sito di prelievo;
- la data di prelievo;
- il nome identificativo del punto d'indagine;
- la profondità di campionamento.

I campioni di terreno selezionati verranno introdotti in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione, contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, della profondità e della data del campionamento. I campioni verranno, inoltre, conservati ad una temperatura di +4°C, fino al loro recapito presso il laboratorio di analisi, provvisto di accreditamento.

Il set analitico adottato per i campioni di terreno prelevati dai vari tratti di scavo è quello relativo alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n. 120/2017.

Vista la presenza della sede autostradale AXX, in conformità a quanto previsto dal D.P.R. n° 120/17, il set analitico per i campioni prelevati nei punti CX e CY è stato integrato con BTEX e IPA.

Parametro	Metodo	U.M.	L.R.
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,2
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	10
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,1
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/kg	2,5
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/kg	0,2
Amianto	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 B	mg/kg	100

Se le analisi condotte sui n. 12 campioni prelevati (C1, C2, ...C12) daranno esito positivo, non presenteranno alcun superamento dei limiti previsti, *Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152*, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, allora si procederà al riutilizzo dei terreni per la loro totalità.

Nel caso in cui, si venissero a registrare dei superamenti allora si procederà con la realizzazione di un Caratterizzazione in corso d'opera.

Ai sensi del D.P.R. 120/2017, i volumi scavati potranno essere riutilizzati in Sito qualora risultino rispettate le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) previste per tutti i parametri con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Tabella 1, Colonna A o B, dell'Allegato 5, Parte IV, Titolo 5 del D.Lgs. 152/06), ad eccezione di eventuali valori di fondo naturale definiti dagli Enti.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui sopra, qualora siano presenti delle matrici ambientali di riporto, queste dovranno essere sottoposte anche al test di cessione per verificare la conformità dei parametri pertinenti ai limiti riportati in Allegato 3 del D.M. 5/02/1998.

3.4.3.2 Approvvigionamento e gestione dei materiali

Per il fabbisogno di terre riguardanti le opere a verde progettate e gli inerti necessari in fase di cantiere, si dovrà ricorrere ad un approvvigionamento da siti esterni. Di seguito si riporta comunque un riepilogo dei principali siti disponibili nell'intorno dell'area di intervento per l'approvvigionamento delle terre.

Tabella 3-2 Siti di approvvigionamento materiale da cava

CAVE						
Codice*	Denominazione	Località	Comune	PROV.	Distanza (km)	Scadenza Autorizzazione
<u>C1</u>	Italcementi S.r.l.	San Dorligo	Trieste	TS	8	08/08/2025
<u>C2</u>	Granulati Calcarei Redipuglia S.r.l.	Devetachi	Doberdò del Lago	TS	46	09/11/2023
<u>C3</u>	Granulati Calcarei Redipuglia S.r.l.	Ronchi	Ronchi dei Legionari	TS	42	26/05/2023
<u>C4</u>	Tomasin S.r.l.	Villese	Romans d'Isonzo	TS	50	07/03/2024

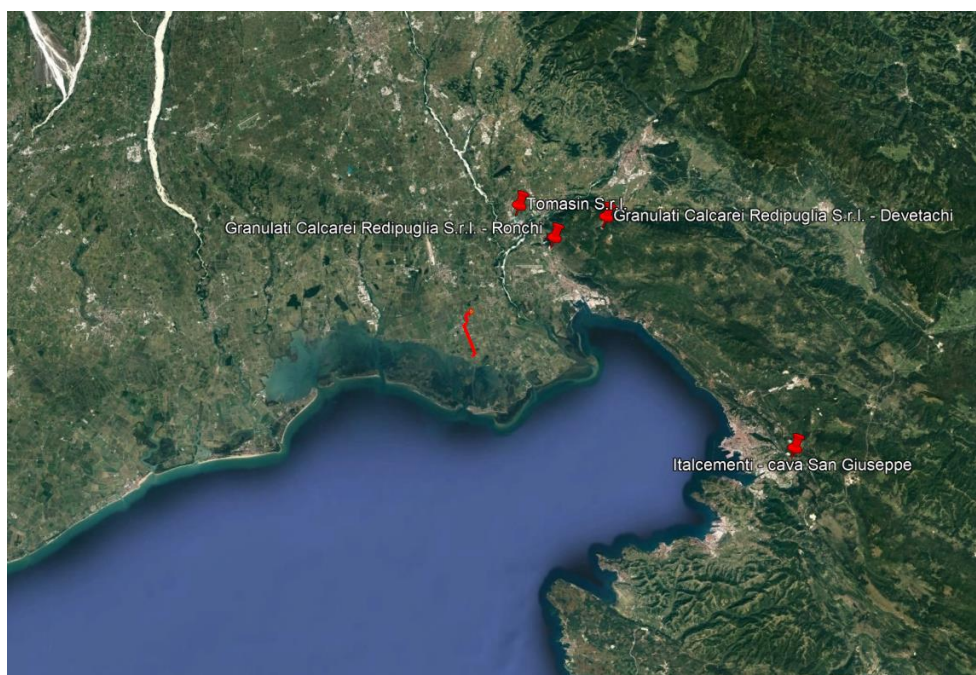


Figura 3-12. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Individuazione impianti di approvvigionamento

Per quanto concerne i siti di conferimento per le terre da scavo, e, nello specifico, per l'allentamento di materiali di cantiere come inerti e rifiuti non pericolosi, si riportano di seguito i siti presi in considerazione per vicinanza alle aree di progetto.

Tabella 3-3 Siti di conferimento materiali

DISCARICHE PER INERTI						
Codice	Denominazione	Comune	PROV.	CER (**)	Distanza (km)	Scadenza Autorizzazione
<u>D1</u>	General Beton Triveneta S.p.A.	Porcia	PN	D1: 17.05.04 - 17.05.08	135	09/09/2023
<u>D2</u>	Trans Ghiaia S.r.l.	Arzene	PN	D1: 17.05.04 - 17.09.04	133	30/11/2031

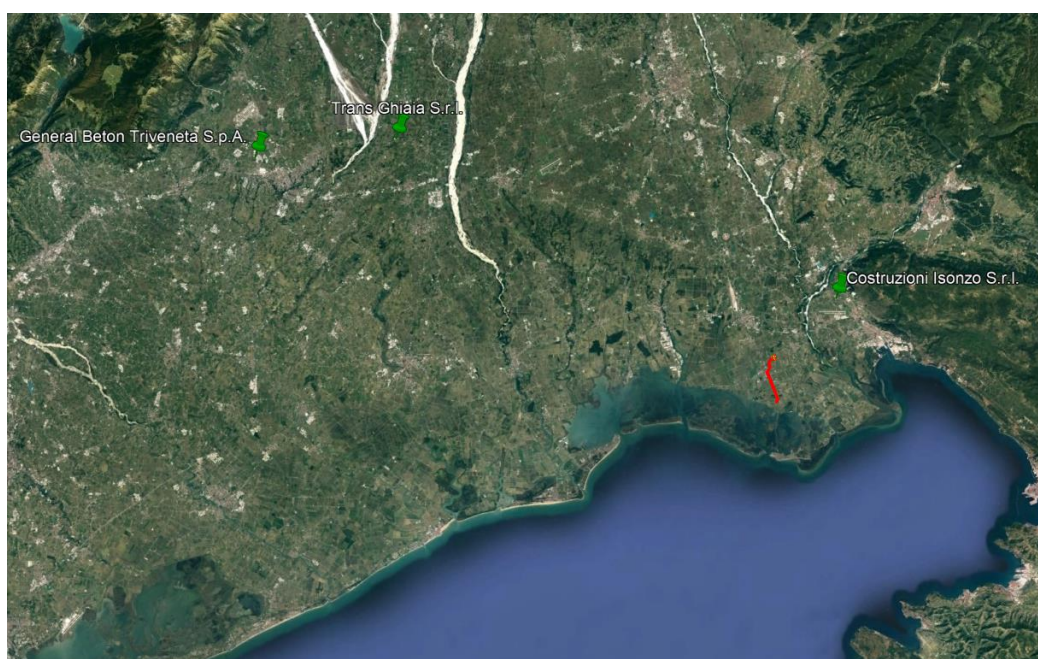


Figura 3-13. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Siti conferimento materiali

Infine, si riportano di seguito i siti di discarica per rifiuti non pericolosi, individuati per vicinanza alle aree di progetto.

Tabella 3-4 Siti di conferimento discariche per rifiuti non pericolosi

DISCARICHE PER NON PERICOLOSI						
Codice	Denominazione	Comune	PROV.	CER (**)	Distanza (km)	Scadenza Autorizzazione
<u>D3</u>	Costruzioni Isonzo S.r.l.	San Piero d'Isonzo	GO	D1: 17.03.02 - 17.05.04 - 17.05.08	49	04/10/2028
<u>D4</u>	GESTECO S.r.l.	Cividale del Friuli	UD	D1: 17.03.02 - 17.05.04 - 17.05.08 - 17.09.04	81	28/09/2027
<u>D5</u>	General Beton Triveneta S.p.A.	Porcia	PN	D1: 17.05.04 - 17.05.08	135	09/09/2023

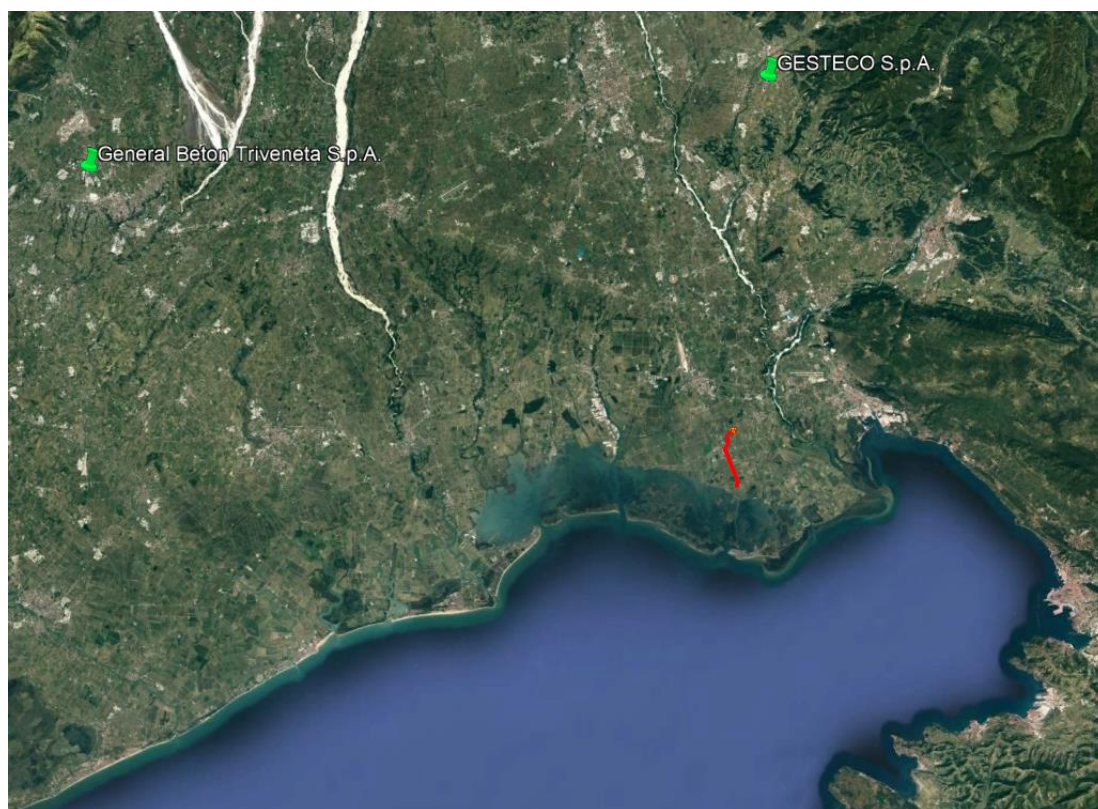


Figura 3-14. Stralcio planimetrico (ortofoto) – Siti conferimento discariche materiali non pericolosi

3.4.3.3 Flussi di traffico

Le stime fanno riferimento alla produzione dei materiali maggiormente significativi in termini di volume, che verranno movimentati sulle arterie stradali tramite idonei automezzi, protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale. Tali quantitativi principali di materiali da movimentare sulla viabilità pubblica sono costituiti:

- Dai volumi di scavo in esubero e dalle demolizioni, in uscita dai cantieri (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante autocarro da 12 mc);
- Dai volumi di scavo per le opere a verde (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante autocarro da 18 mc);

Studio Preliminare Ambientale

- Dagli inerti approvvigionati da cava per la realizzazione dei rilevati, in ingresso ai cantieri (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante autocarro da 12 mc);
- Dai volumi di calcestruzzo da approvvigionare dagli impianti esistenti, in ingresso alle aree di cantiere (movimentati mediante autobetoniera da 8 mc).
- Dai volumi di conglomerato bituminoso da approvvigionare dagli impianti esistenti, in ingresso alle aree di cantiere (movimentati mediante autocarro da 12 mc).
- Approvvigionamento dell'acciaio per la posa in opera dei tracker (movimentati mediante camion adeguatamente scelti dal fornitore).
- Approvvigionamento dei pannelli fotovoltaici (movimentati mediante camion adeguatamente scelti dal fornitore).

Tabella 3-5 Flussi medi giornalieri in ingresso

FLUSSI MEDI GIORNALIERI IN INGRESSO AL CANTIERE	
Calcestruzzo	1 viaggi/giorno (per 3 gg)
Terre per opere a verde	2 viaggi/giorno (per 35 gg)
Inerti per rilevati	2 viaggi/giorno (per 100 gg)
Conglomerato bituminoso	4 viaggi/giorno (per 10 gg)

Tabella 3-6 Flussi medi giornalieri in uscita

FLUSSI MEDI GIORNALIERI IN USCITA AL CANTIERE	
Scavo terre cavidotto	2 viaggi/giorno (per 100 gg)

I flussi sono indicati come di sola andata, in numero complessivo dei viaggi considerando il ritorno è calcolato duplicando il numero.

Il calcolo dei viaggi giorno per le terre da scavo del cavidotto è ottenuto considerando 60 mt di scavo di cavidotto al giorno, 22 mc di terra scavata che verrà trasportata al sito di stoccaggio tramite 2 viaggi, in attesa della caratterizzazione.

Per le opere a verde essendo materiale approvvigionato dal fornitore e quindi non proveniente dal cantiere sarà possibile prevedere l'utilizzo di dumper di maggior portata in mc avendo la possibilità di passare per la strada Via Aquileia a nord del sito in esame, connessa alla SS 14, escludendo dal tragitto il centro abitato.

Per quanto riguarda il reperimento dei materiali da costruzione dei tracker in acciaio così come per i pannelli fotovoltaici si considera un basso impatto sul traffico urbano di Aquileia per le motivazioni esposte sopra per le opere a verde, non direttamente correlate al cantiere del cavidotto possono evitare il passaggio per il centro urbano.

I calcoli effettuati relativi ai flussi di traffico sono di carattere preliminare, si rimanda ad uno stato di progettazione successivo per una più precisa conoscenza delle quantità di materiali e relativi flussi in ingresso ed in uscita.

3.5 DISMISSIONE DEI PANNELLI DELL'IMPIANTO

Le principali azioni necessarie per la dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto e per il ripristino del sito alle condizioni originarie (ante-operam), di seguito citate, sono dettagliate nel presente capitolo:

- rimozione dei pannelli fotovoltaici;
- rimozione delle strutture di sostegno;
- impianto ed attrezzature elettriche;
- locali prefabbricati;
- viabilità interna;
- recinzione;

3.5.1 RIMOZIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra, l'obiettivo è quello di privilegiare il recupero della quasi totalità dei materiali impiegati.

Infatti, circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro.

In dettaglio, per quanto riguarda la gestione delle apparecchiature montate sulle strutture fuori terra, si procederà come segue:

- smontaggio dei moduli mantenendone l'integrità;
- le varie componenti dei moduli saranno distinte per categorie omogenee, stoccate in campo nel rispetto della normativa vigente e classificate (per attribuzione codici E.E.R.), così da poterle inviare ad impianti di recupero per:
 - l'alluminio;
 - il vetro;
 - cella di silicio;
 - oppure ad impianti di smaltimento/trattamento qualora fossero presenti modeste quantità non conformi al recupero;
- smontaggio delle strutture di supporto dei moduli, disposizione dei rifiuti prodotti in categorie omogenee e classificazione degli stessi ed attribuzione dei relativi codici dell'Elenco Europeo dei Rifiuti (di seguito E.E.R.), così da poter essere inviati, qualora conformi al recupero, presso impianti autorizzati al recupero dei materiali metallici oppure smaltiti in accordi alla vigente normativa in materia (D. Lgs. 152/04, Parte IV);
- smontaggio dei cavi ed invio, sempre previa classificazione ed attribuzione del relativo codice E.E.R., ad impianti autorizzati al recupero dei materiali metallici o, qualora non recuperabili, ad impianti di smaltimento autorizzati.

Preliminarmente alla realizzazione del piano, sarà effettuato un censimento degli impianti in grado di accettare i rifiuti prodotti, ovvero derivanti dalle operazioni di dismissione dell'impianto fotovoltaico, e delle cave, saranno presi contatti diretti con i gestori degli impianti, così da acquisire le autorizzazioni e tutte le informazioni necessarie alla dismissione dell'impianto e al completo ripristino dello stato dei luoghi originario.

3.5.2 RIMOZIONE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno delle strutture di fondazione.

I materiali ferrosi saranno disposti così da poter essere classificati e, a valle dell'attribuzione del relativo codice E.E.R., inviati, qualora conformi, ad appositi impianti di recupero autorizzati; in caso contrario saranno inviati ad impianti di smaltimento autorizzati.

Per le fondazioni superficiali, previste in calcestruzzo armato, si prevede la frantumazione del solo magrone, la classificazione (attribuzione codice E.E.R.) dei plinti come rifiuto e il conferimento dei materiali ad idonei impianti di recupero degli inerti.

3.5.3 IMPIANTO ED ATTREZZATURE ELETTRICHE

Le linee e le apparecchiature elettriche saranno classificate, mediante campionamento o analisi merceologica, e conferite presso impianti di recupero o smaltimento.

Il rame dei cavi elettrici e le parti metalliche saranno classificati, con attribuzione del relativo codice E.E.R., ed inviati ad impianti di recupero, mentre le guaine, sempre previa classificazione ed attribuzione del relativo codice E.E.R, saranno potenzialmente recuperate in mescole di gomme e plastiche.

3.5.4 LOCALI PREFABBRICATI

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate previste in progetto, si procederà all'analisi merceologica delle stesse, così da poter classificare i rifiuti ed avere informazioni circa i codici E.E.R. necessari al successivo recupero.

3.5.5 VIABILITÀ INTERNA

Il materiale impiegato per il pacchetto stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimosso per l'intero spessore (circa 30 cm), classificato e trasportato ad in idoneo impianto di recupero.

3.5.6 RECINZIONE

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata, previa classificazione del rifiuto ed attribuzione del relativo codice E.E.R., ad impianti di smaltimento o recupero autorizzati.

Analogamente, le strutture di sostegno in CLS della recinzione stessa e dei cancelli saranno demolite ed inviate, sempre previa classificazione e verifica conformità al recupero, presso impianti autorizzati di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

3.6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il prog analizzato e valutato nel pres studio è il frutto di un'analisi delle alternative

3.6.1 ALTERNATIVA 0

L'alternativa zero equivale alla non realizzazione dell'impianto solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

Dal punto di vista della destinazione dei suoli dell'area interessata dall'intervento, non si ravvisano modifiche sostanziali, in quanto all'interno del perimetro dell'appezzamento agricolo, l'attività agricola (seppur differenziata) continuerebbe ad essere sviluppata. Di fatti, l'installazione dell'impianto non comporterebbe alcuna preclusione alla prosecuzione dell'attività agricola e/o eventualmente incrementabile/variabile, anche grazie all'altezza della struttura dei pannelli: va ribadito che il sistema fotovoltaico proposto rappresenta un piano di miglioramento e modernizzazione.

L'ipotesi realizzativa del campo fotovoltaico porterà ad un rinnovamento paesaggistico anche in previsione delle opere mitigative proposte, nonché ad una ottimizzazione agro-paesaggistica: quest'ultimo punto, ad esempio, si può individuare anche nella proposta di realizzare alberi da frutto lungo la fascia Nord dell'impianto.

Inoltre, la possibilità della progettazione mitigativa ha come scopo non solo il mascheramento paesaggistico del futuro campo fotovoltaico, ma, soprattutto, è finalizzato al turismo esperienziale dell'area in esame.

In relazione a tale valutazione, la proposta di realizzazione dell'impianto in oggetto non può che essere considerata migliorativa dello stato attuale.

È quindi evidente come l'obiettivo di coniugare l'aspetto paesaggistico e la fruibilità della comunità dell'area in esame con un razionale e conveniente uso del terreno sia pienamente raggiunto con il sistema fotovoltaico proposto e le relative misure progettuali di mitigazione.

Ad ogni modo, rimane ovviamente da considerare l'alternativa "zero" a fronte della quale, tuttavia, vista anche la potenzialità consistente dell'impianto previsto, a fronte dell'annullamento di una pressoché insignificante perdita di valori ambientali e paesaggistici si andrebbe a determinare un'importante perdita di potenziale di capacità produttiva

per il sistema energetico nazionale, rammentando, in un simile contesto, che l'opera in oggetto nel suo complesso riveste un ruolo di importanza strategica nell'assetto energetico Nazionale in quanto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi energetici proposti dall'Italia in tema di sviluppo delle FER.

Si evidenzia, infatti, come il progetto proposto rappresenti un'opportunità per concorrere al raggiungimento degli obiettivi definiti dagli strumenti di pianificazione e programmazione nazionale in ambito energetico ed ambientale.

Il settore elettrico riveste un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico complessivo, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle FER. Ad oggi la domanda di energia elettrica, sebbene si collochi al terzo posto per copertura dei consumi energetici finali (circa 1/5 del totale), è coperta per oltre un terzo da produzione da fonti rinnovabili.

Per il raggiungimento dell'obiettivo al 2030 sarà necessaria l'installazione di circa 40 GW di nuova capacità FER, fornita quasi esclusivamente da fonti rinnovabili non programmabili come eolico e fotovoltaico; tale potenziamento dell'energia da fonti rinnovabili richiede notevoli trasformazioni per la rete di trasmissione nazionale.

In termini di capacità, la potenza di generazione lorda installata in Italia al 31 dicembre 2020 è stata pari a 120,4 milioni di kW (GW). Il 53,1% di tale potenza è rappresentato da centrali termoelettriche (64 GW), il 19,2% da centrali idroelettriche (23,1 GW) ed infine, il 27,7% da impianti eolici, fotovoltaici e geotermoelettrici (circa 33,4 GW).

A politiche vigenti, si prevede che il contributo nel settore elettrico raggiunga 11,3 Mtep al 2030 di generazione da FER, pari a 132 TWh, con una copertura del 38,7% dei consumi elettrici lordi con energia rinnovabile.

In tale contesto, il significativo potenziale residuo tecnicamente ed economicamente sfruttabile e la riduzione dei costi di fotovoltaico (ed eolico) prospettano, per queste tecnologie una crescita anche a politiche attuali.

Sempre nello stesso orizzonte temporale è considerata una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica e idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie, al netto dei bioliquidi per i quali è invece attesa una graduale fuoriuscita degli impianti a fine incentivo. In prospettiva 2040 la quota di FER elettriche cresce fino al 40,6%.

Tabella 3-7. Prospettiva al 2040 delle quote FER elettriche (fonte: PNIEC)

	2020	2025	2030	2040
Produzione rinnovabile	118,5	120,5	132,0	142,9
Idrica (normalizzata)	49,4	49,1	51,0	51,6
Eolica (normalizzata)	20,1	21,8	25,1	33,2
Geotermica	6,7	6,9	7,0	8,3
Bioenergie	16,3	14,7	14,2	12,3
Solare	26,0	28,0	34,6	37,4
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	327,1	333,1	340,6	351,7
Quota FER-E (%)	36,3%	36,2%	38,7%	40,6%

3.6.2 ALTERNATIVA 1

Per la configurazione dell'impianto si è optato per ridurre l'area lorda nella quale installare il generatore sempre mantenendo un adeguato distanziamento tra i pannelli. Considerate le peculiarità del sito di intervento, l'inserimento paesaggistico-ambientale e l'armonizzazione con i beni archeologici presenti rappresentano un controllante nella progettazione stessa del nuovo impianto di generazione.

In una prima fase iniziale, considerando quanto sopra, è stato proposto un posizionamento dell'impianto adiacente alla strada che corre lungo la fascia meridionale, denominata Località San Zili.

Studio Preliminare Ambientale

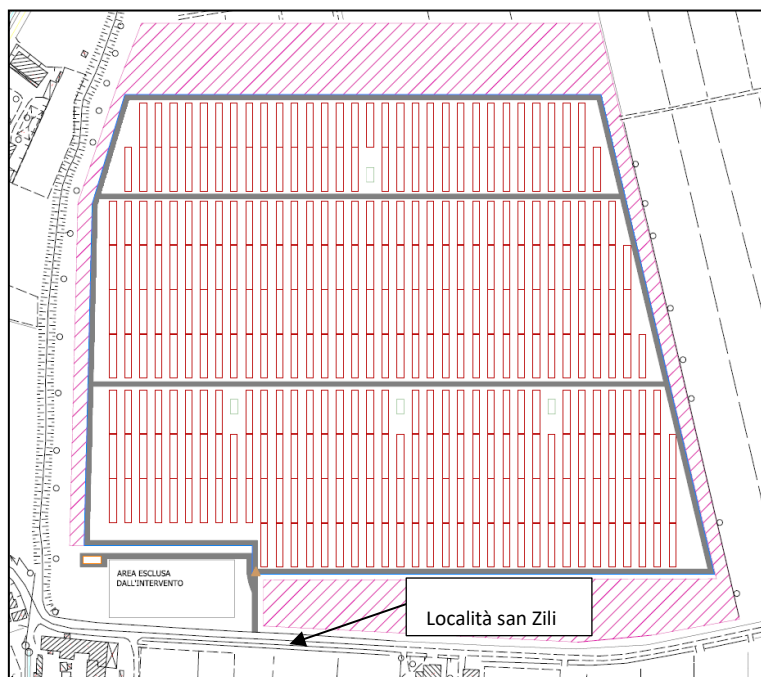


Figura 3-15. Prima ipotesi di layout

La configurazione sopra riportata è stata successivamente traslata verso nord, in seguito a quanto emerso da una valutazione preliminare archeologica. Infatti, lo studio preliminare ha evidenziato che la parte meridionale del lotto ricade in zone ad alta concentrazione di affioramento di materiale archeologico: per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione preliminare archeologica RM22_PD_ARC_01_A.

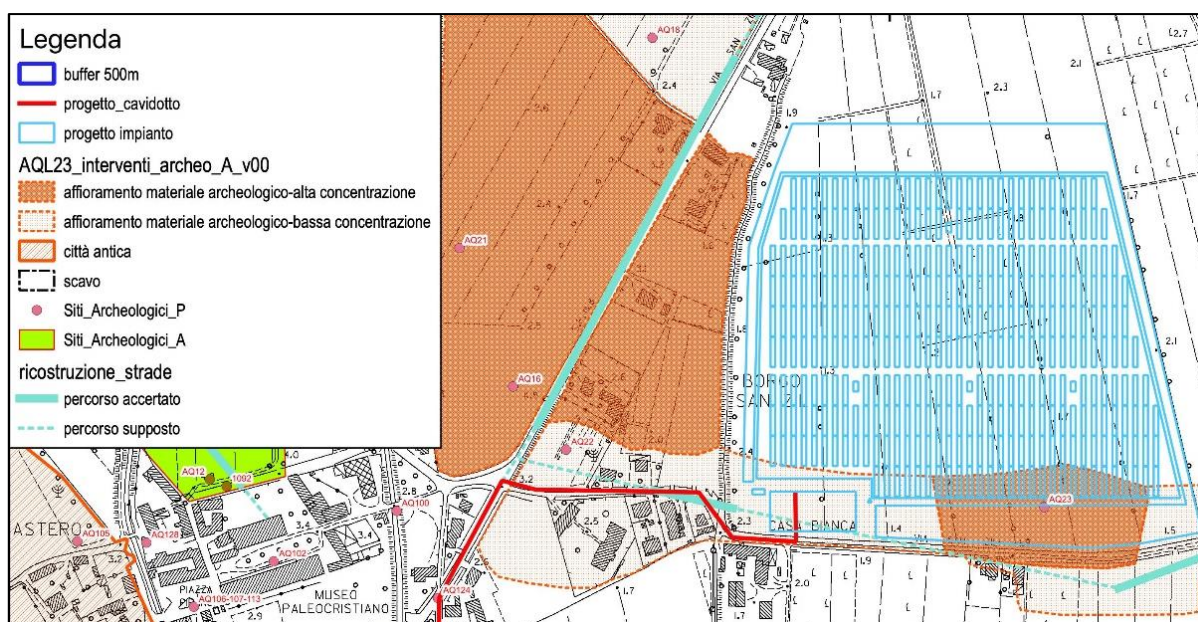


Figura 3-16. Interferenze della prima ipotesi di layout con presenze archeologiche

Si è optato, pertanto, per una diversa configurazione di impianto (vedi alternativa 2) che scongiurasse qualsiasi potenziale interferenza con le emergenze archeologiche.

3.6.1 ALTERNATIVA 2

Per quanto detto al paragrafo precedente il layout di impianto è stato ridisegnato in modo da evitare interferenze dirette con aree di affioramento di materiale archeologico, pur mantenendo la medesima idea progettuale di inserimento paesaggistico-ambientale. Pertanto, l'alternativa 2 riportata di seguito rappresenta la configurazione di progetto, descritta più dettagliatamente al paragrafo 3.3..

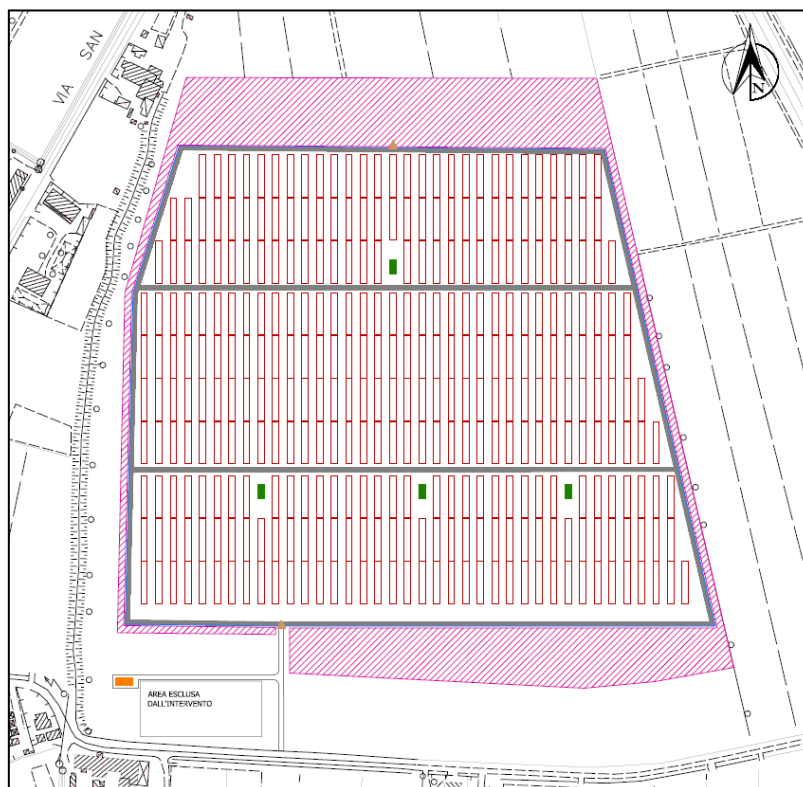


Figura 3-17 - Layout generale dell'impianto fotovoltaico – alternativa prescelta

L'impianto è composto da 674 stringhe di moduli fotovoltaici, le quali saranno distribuite sui tracker monoassiali; ciascun tracker avrà due stringhe. Con la configurazione in esame l'impianto occuperà una superficie in pianta di 128500 m².

Gli inverter sono in tutto 40, della potenza di 200 kW ciascuno; i cavi di passaggio dell'energia elettrica in BT e MT sono interrati. Gli inverter scelti avranno grado di protezione IP 66 e saranno quindi posizionati esternamente vicino ai quadri di parallelo stringa. Si prevede l'utilizzo di 4 cabine di campo ciascuna con il proprio trasformatore da 2 MW per alzare la tensione in uscita dall'inverter a 20 kV. Sarà poi predisposta la cabina di consegna E distribuzione nella zona Sud-Ovest del sito. Sarà previsto un collegamento, mediante cavidotto interrato, alla cabina primaria esistente.

La perimetrazione esterna dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata mediante l'installazione di una recinzione metallica lungo il perimetro dell'area occupata da generatore fotovoltaico. È stata prevista una viabilità interna per facilitare la manutenzione dell'impianto.

L'area dell'impianto sarà delimitata da una recinzione metallica esterna di cui è mostrato un tipologico nell'immagine sottostante. La fondazione consisterà in plinti adeguatamente dimensionati in cls.

3.6.1 ALTERNATIVA 3

Una terza alternativa progettuale che è stata considerata differisce dalla soluzione proposta per la configurazione delle opere di connessione dell'impianto alla rete elettrica.

Per il collegamento alla cabina primaria si prevede il collegamento mediante cavidotto interrato come illustrato nella tavola PEC_TPL_01_A.

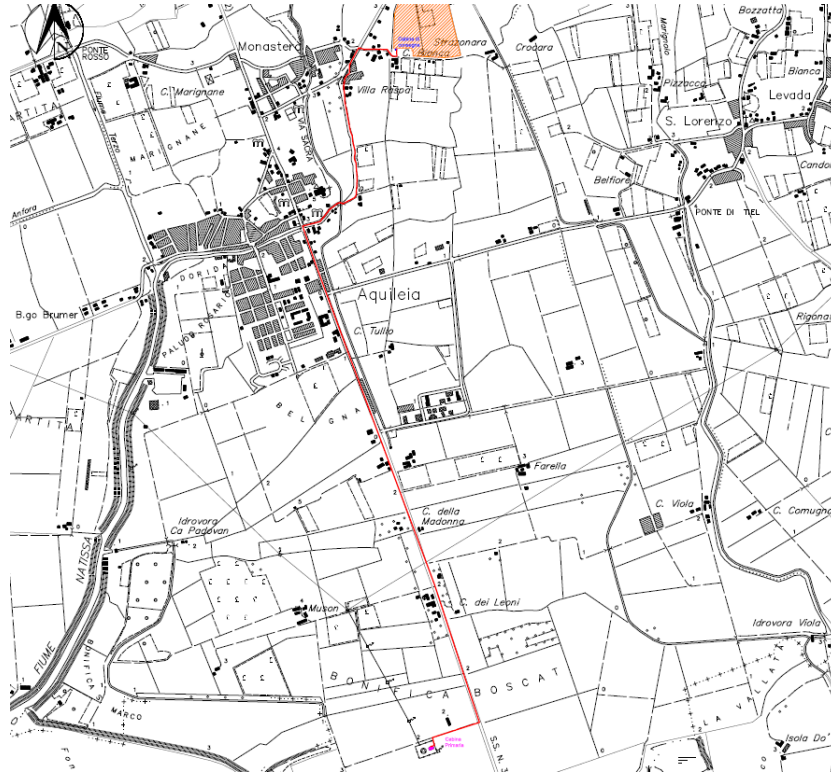


Figura 3-18. Percorso di progetto per la connessione alla rete

Sono state valutate in fase preliminare diverse alternative per il cavidotto di allaccio alla cabina primaria di cui di seguito vengono illustrate le caratteristiche salienti. Per la progettazione del cavidotto è stata studiata la viabilità pubblica nel suo complesso. Si fa presente che il percorso alternativo non presenta variazioni riguardo il posizionamento della cabina di consegna.

Il percorso alternativo è individuato lungo le strade sterrate ad est del sito seguendo la viabilità esistente, comportando nondimeno il doppio attraversamento di un canale superficiale, nello specifico caratterizzato da un alveo più strutturato rispetto al tracciato della scelta progettuale.

Studio Preliminare Ambientale

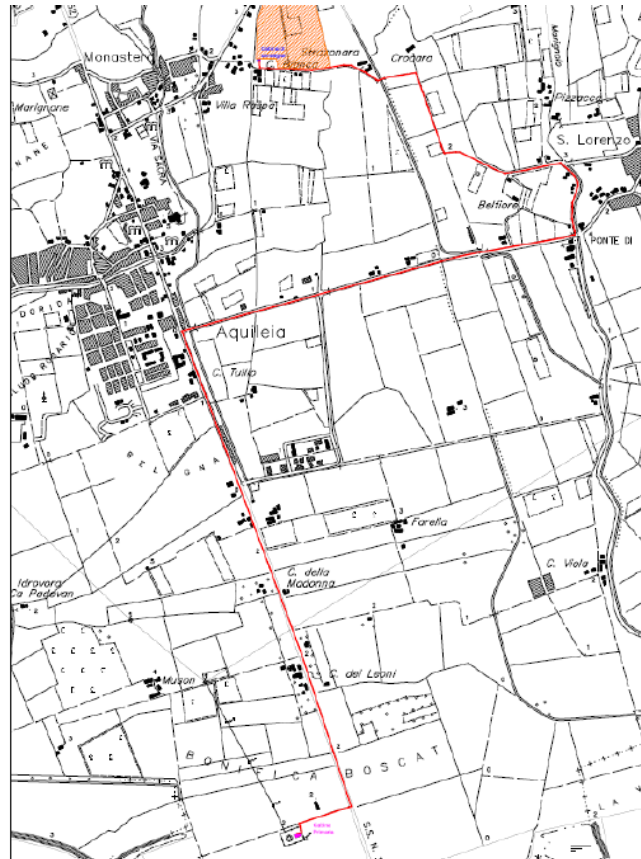


Figura 3-19. Percorso alternativo per la connessione alla rete

Il percorso coincide con quello del cavidotto scelto per gli ultimi 3,5 km.

Il tracciato alternativo si rivela ampiamente più esteso per una lunghezza totale di circa 9 km contro i circa 6 km del percorso proposto dal presente progetto. L'alternativa in esame è stata scartata a causa della notevole differenza di lunghezza rispetto al tracciato scelto ed, inoltre, per la maggiore difficoltà del cantiere stradale; ciò comporterebbe, di conseguenza non solo un maggior costo ed una maggiore durata del cantiere stradale con il tracciato alternativo, ma una maggiore significatività degli effetti ambientali in particolare in termini di impatto sulle acque e di gestione dei materiali.

4. ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO E VINCOLI

4.1 PIANIFICAZIONE DI SETTORE

4.1.1 PIANO ENERGETICO NAZIONALE

La Direttiva europea 2009/28/CE, al fine di favorire lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, ha richiesto agli Stati Membri di far sì che le procedure autorizzative siano proporzionate e necessarie, nonché semplificate e accelerate al livello amministrativo adeguato. L'approvazione delle Linee Guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e del Decreto Legislativo 28/2011 di recepimento della Direttiva europea 28, nel rispondere a tale intento, ha definito l'intero quadro delle autorizzazioni per gli impianti a fonti rinnovabili in Italia.

Le Linee Guida approvate con il D.M. 10 settembre 2010, pur nel rispetto delle autonomie e delle competenze delle amministrazioni locali, sono state emanate allo scopo di armonizzare gli iter procedurali regionali per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER).

Il Decreto Legislativo 28 del 3 marzo 2011 ha introdotto misure di semplificazione e razionalizzazione dei procedimenti amministrativi per la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili, sia per la produzione di energia elettrica che per la produzione di energia termica.

Nel dicembre 2021 è entrato in vigore il D.Lgs 8 novembre 2021, n. 199 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili." Tale decreto stabilisce al Titolo III le procedure autorizzative, i codici e la regolamentazione tecnica per le FER.

Nello specifico, all'articolo 18, Capo 1, Titolo III viene definito quanto segue:

- al comma 1: le "semplificazioni ai procedimenti autorizzativi e amministrativi introdotti dal decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nel rispetto dei principi di "proporzionalità" e adeguatezza sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni singola applicazione." (comma 1)
- al comma 2: "I regimi di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio degli impianti a fonti rinnovabili sono regolati dai seguenti articoli, secondo un criterio di proporzionalità:

a) comunicazione relativa alle attività in edilizia libera di cui all'articolo 6, comma 11;

b) dichiarazione di inizio lavori asseverata di cui all'articolo 6-bis;

c) procedura abilitativa semplificata di cui all'articolo 6;

d) autorizzazione unica di cui all'articolo 5.».

- al comma 3: "A seguito dell'entrata in vigore della disciplina statale e regionale per l'individuazione di superfici e aree idonee ai sensi dell'articolo 20, ((con decreto del Ministero della transizione ecologica, di concerto con il Ministero della cultura, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281,)) sono aggiornate le linee guida per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili di cui all'articolo 12, comma 10, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387."

Secondo la normativa riportata dal PEN <<nella legge n.34 del 27 aprile 2022 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali." vengono apportate modifiche al DL 1° marzo 2022, n. 17 e vengono modificati, inoltre, gli iter autorizzativi in base al criterio di "proporzionalità">> di cui sopra. Nello specifico, nell'Allegato del presente articolo, viene definito quanto segue:

"Fatto salvo quanto disposto dagli articoli 6, comma 9-bis, 6-bis e 7-bis, comma 5, nelle aree idonee identificate ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, comprese le aree di cui al comma 8 dello stesso articolo 20, i regimi di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di impianti fotovoltaici di nuova costruzione e delle opere connesse nonché, senza variazione dell'area interessata, per il potenziamento, il rifacimento e l'integrale ricostruzione degli impianti fotovoltaici esistenti e delle opere connesse [...]"

Si fa presente che a seguito del DL Energia 17/2022 convertito in legge, si sono susseguiti ulteriori DL sulle semplificazioni normative; nello specifico: DL Taglia Prezzi - DL 21/2022, DL Aiuti - DL 50/2022, DL Aiuti bis - DL 115/2022, DL Aiuti ter - DL 144/2022, DL Aiuti quater - DL 176/2022.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), predisposto dal MiSE, insieme con il MATTM e il MIT, la cui prima versione è stata pubblicata nel 2019 e la versione finale è stata pubblicata nel gennaio 2020. Il PNIEC aggiorna gli obiettivi posti dalla SEN 2017 (Strategia Energetica Nazionale), con previsioni più spinte in accordo con i nuovi target posti dall'Unione Europea e recepisce le novità contenute nel Decreto-legge sul Clima (**Decreto-Legge 14 ottobre 2019, n. 111**) nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

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

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

“L'obiettivo dell'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione in atto nel mondo produttivo verso il Green New Deal”.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

In conclusione, il progetto dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione risulta coerente con gli obiettivi prefissati dal Piano Energetico Nazionale, in quanto con la realizzazione dello stesso si contribuisce ad incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili.

4.1.2 PIANO ENERGETICO REGIONALE (PER)

Il Piano Energetico Regionale (PER), approvato in data 22 dicembre 2015 con deliberazione della Giunta Regionale n. 2564, è lo strumento strategico di riferimento con il quale la Regione, nel rispetto degli indirizzi comunitari, nazionali e regionali vigenti, assicura una correlazione ordinata fra energia prodotta, il suo utilizzo efficiente e efficace e la capacità di assorbire tale energia da parte del territorio e dell'ambiente. La strategia di fondo del PER persegue il principio dello sviluppo sostenibile, tutelando il patrimonio ambientale storico e culturale e, al tempo stesso, completa le azioni e la vision economica finanziaria della L.R. 3/2015 Rilancimpresa, orientando 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, come delineato in data 12 dicembre 2015 dall'Accordo di Parigi della COP21 (Conferenza delle Parti dell'United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC).

Il PER tiene conto delle sostanziali modifiche normative e regolamentari avvenute dal 2007/2008 e di tutte le normative comunitarie e nazionali in tema di energia da fonte rinnovabile e delle problematiche legate alle emissioni di gas climalteranti, derivate dal riscaldamento globale antropogenico.

Documenti del Piano Energetico Regionale:

Il PER, ai sensi dell'articolo 5, comma 4, della L.R. 19/2012 "Norme in materia di energia e distribuzione dei carburanti" e ai sensi del D.lgs. 152/2006, è composto dai seguenti quattro documenti:

1. Il Piano energetico regionale (PER) al quale sono allegate le Norme Tecniche di Attuazione
2. Il Rapporto Ambientale di Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
3. La Sintesi non tecnica del Rapporto Ambientale;
4. La Dichiarazione di sintesi di cui all'articolo 17, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 152/2006 .

Al capitolo 4 del documento di Piano si trovano le "Misure del Piano Energetico Regionale" e si articolano nel modo seguente.

Strategia energetica regionale in FVG:

La Regione FVG, con l'insediamento della nuova Giunta ha stabilito nel dettaglio i punti programmatici prioritari. Nel *Programma di Governo* è stato delineato il nuovo modello di sviluppo e di governo del territorio. Una delle priorità della Giunta, in coerenza con la strategia Europa 2020, è di perseguire una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva attraverso l'avvio di una strategia capace di valorizzare la posizione geografica, i patrimoni e le eccellenze, sapendo selezionare le proposte da cui trarre il massimo beneficio nell'ambito dello sviluppo sostenibile e dell'economia verde.

La Strategia europea 2020 e la nuova Strategia 2030 derivata dal libro Verde, in particolare per l'aspetto trasversale tipico dell'energia, traggono **visioni di sistema** europei quali l'**ambiente**, la **crescita**, la **competitività** e la **sicurezza** di approvvigionamento.

Questo insieme rappresenta una dimensione cui non si può rinunciare e è, nel contempo, fattore di coesione, attrattività e competitività. Alla base della idea di sostenibilità non è estranea l'economia di territorio, che si fonda proprio sul buon utilizzo di tali patrimoni e beni comuni e sulla rigenerazione dell'esistente, quale più grande opera sostenibile da perseguire con tenacia e coerenza. La nuova stagione della programmazione regionale è allora una visione regionale in sintonia con quella europea, che riconoscerà come requisiti decisivi le misure di tutela e di salvaguardia, promuovendo e organizzando progetti d'eccellenza e di consolidamento dell'economia verde.

Contesto e obiettivi delle politiche energetiche regionali

La ripresa in termini di crescita sostenibile può avvenire attraverso un miglioramento sostanziale della competitività del sistema economico, senza però rinunciare alle scelte di sostenibilità ambientale, con il perseguimento degli obiettivi prefissati a livello europeo per il 2020, e tenendo in considerazione gli aspetti di sicurezza dell'approvvigionamento. Coerentemente con queste necessità, **la nuova strategia energetica regionale si incentra su quattro obiettivi principali**, a cui tendono sia la Strategia europea 2020 e sia la Strategia europea 2030, come di seguito precisato:

- Raggiungere e superare gli **obiettivi ambientali** definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (anche detta Strategia europea 2020). Tutte le scelte di politica energetica mireranno a migliorare gli standard ambientali e di decarbonizzazione;
- Favorire la **crescita economica sostenibile** attraverso lo sviluppo del settore energetico. Lo sviluppo della filiera industriale dell'energia può e deve essere un obiettivo in sé della strategia energetica, considerando le opportunità, anche internazionali, che si presenteranno in un settore in continua crescita;
- Ridurre significativamente il costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell'energia europei;
- Migliorare la nostra **sicurezza di approvvigionamento** soprattutto nel settore elettricità e gas, riducendo la dipendenza dall'estero.

La Vision regionale del Piano Energetico

A partire dalle visioni di sistema europeo (ambiente, crescita, competitività e sicurezza) la visione energetica regionale è articolata nei seguenti sei punti chiave:

1. Bio-Regione e "green belt": un carbon sink transfrontaliero per mitigare il clima;
2. Fonti energetiche rinnovabili: consumo e produzione;
3. Riqualificazione energetica: efficientamento e ottimizzazione;
4. Sostenibilità ambientale (abitazioni, strutture produttive, agricoltura, turismo e trasporti);
5. Interventi infrastrutturali, impiantistici e smart grid: criteri di ecocompatibilità;
6. Incremento delle applicazioni tecnologiche e informatiche e insemminazione delle conoscenze in campo energetico e ambientale

Dalla Vision alla declinazione di Obiettivi Generali e Specifici

Al fine di declinare opportunamente le misure attive delle strategie di PER, le Visioni sono state dettagliate in ulteriori livelli di definizione ovvero gli Obiettivi Generali e gli Obiettivi Specifici che fanno riferimento alla legge regionale 19/2012 (articolo 5, comma 3).

Gli **Obiettivi Generali** sono i sette seguenti:

Studio Preliminare Ambientale

- Promuovere e incentivare lo sviluppo della generazione distribuita di energia e la produzione energetica da FER;
- Promuovere il miglioramento ambientale con la riduzione delle emissioni dei gas serra;
- Promuovere la innovazione e sperimentazione tecnologica e gestionale in tutti i settori energetici;
- Assicurare la disponibilità, qualità e continuità dell'energia necessaria per tutti gli utenti del territorio regionale;
- Ridurre i costi dell'energia favorendo la concorrenza fra gli operatori, la diversificazione delle fonti energetiche, lo sviluppo razionale delle infrastrutture di interconnessione; Cap. 4 Le Misure del Piano Energetico Regionale 165
- Aumentare l'efficienza del sistema energetico regionale per favorire il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia;
- Promuovere il raggiungimento di un risparmio energetico medio, rispetto ai consumi energetici regionali.

Vengono individuati, inoltre, 37 **Obiettivi Specifici**, con indicazioni più dettagliate.

Le Misure del Piano Energetico Regionale

Il Piano Energetico Regionale si articola in 57 Misure, derivanti dalle precedenti indicazioni di vision europea, visione regionale, obiettivi generali e obiettivi specifici. A ogni Misura corrisponde una delle 32 Schede di approfondimento; ogni Scheda contiene al suo interno una o più Misure di PER declinate con lettere.

Infine, non sono presenti specifiche misure inerenti alla progettazione e/o realizzazione di impianti fotovoltaici in contesto agronomico.

Pertanto, la realizzazione dell'impianto oggetto del presente studio risulta essere in linea e, quindi, coerente con gli obiettivi generali del PER, in particolare con:

- Promuovere e incentivare lo sviluppo della generazione distribuita di energia e la produzione energetica da FER;

4.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE - REGIONALE

Il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei termini indicati nella tabella seguente.

<i>Livello territoriale</i>	<i>Piano</i>	<i>Approvazione</i>
Regionale	Piano di Governo del Territorio (PGT)	Approvato con DPR n. 084/Pres del 16.04.2013
	Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG)	Approvato con DPGR n. 0826/Pres del 15.09.1978
	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Decreto del Presidente della Regione del 24 aprile 2018, n. 0111/Pres
Comunale	Piano Regolatore Generale del Comune di Aquileia	Approvata con deliberazione del Consiglio comunale n.20 del 13.07.2017 la variante puntuale n.22

4.2.1 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) è lo strumento con il quale viene dato l'avvio alla riforma della pianificazione territoriale, superando l'impostazione data dal vecchio Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG).

La riforma della pianificazione territoriale trova fondamento con la legge regionale n. 22/2009, la quale prevede che la Regione svolga la funzione della pianificazione territoriale attraverso il Piano del Governo del Territorio (PGT). Il PGT del Friuli-Venezia Giulia è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 084 del 16 aprile 2013 ed è rivolto a stabilire gli indirizzi per la formazione degli strumenti di pianificazione territoriale subordinati ed in particolare per i Piani di Area Vasta. Si articola principalmente in tre diversi documenti:

- Relazione di analisi del territorio regionale;
- Documento territoriale strategico regionale (DTSR), che definisce il quadro strategico dello sviluppo territoriale sostenibile per costruire i rapporti e le azioni di cooperazione con le altre realtà regionali e transfrontaliere e indirizzare l'azione di governo e le scelte territoriali ai livelli di pianificazione subordinata;
- Carta dei Valori (CDV), che compone il quadro degli ambiti ed elementi significativi che, per qualità, vulnerabilità, vocazione e potenzialità, costituiscono un comune riferimento per la stesura e la verifica della compatibilità degli strumenti di pianificazione territoriale ai diversi livelli istituzionali.

La componente strategica innovativa del PGT individua nell'area vasta il bacino territoriale ottimale per la pianificazione sul territorio. Di fatto, esso costituisce un livello intermedio tra pianificazione regionale e comunale e consente il coordinamento e l'adattamento degli strumenti di piano a tutti i livelli, sia locali che settoriali, in relazione a questioni comuni e strategiche.

Il PGT ha quindi il compito di definire la cornice territoriale di riferimento per la pianificazione di area vasta e si occupa di stabilire:

- visione di grandi strategie territoriali;
- il consenso su obiettivi e azioni costruito costantemente con i soggetti territoriali;
- il consenso con i livelli istituzionali;
- la ricerca di nuove forme di concertazione e cooperazione con i diversi soggetti presenti sul territorio (istituzionali e no);
- la visione del piano come processo dinamico da monitorare che definisce specifiche priorità;
- l'attenzione alle risorse finanziarie e alla capacità di promuovere investimenti privati.

Una delle politiche perseguite nel PGT è quella dello Sviluppo della competitività dei territori come miglioramento della qualità della mobilità e della produzione, tra i cui obiettivi i seguenti hanno particolare attinenza con il PER:

- Sviluppo di territori particolarmente vocati all'insediamento di filiere produttive agricole e agroalimentari, che si traduce nell'azione che propone il mantenimento delle aree preposte alle pratiche agroforestali attraverso la promozione delle attività connesse alla filiera foresta-legno;
- Promozione di attività produttive innovative sotto il profilo del contenimento del consumo delle risorse naturali e del risparmio energetico;
- Promozione delle attività produttive costituite informa distrettuale;
- Assicurare al sistema delle imprese la possibilità di approvvigionamenti economicamente competitivi dal mercato energetico, privilegiando il ricorso a fonti energetiche rinnovabili.

In conclusione, il progetto dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione risulta coerente con gli obiettivi prefissati dal PGT, nello specifico con l'obiettivo: *"Assicurare al sistema delle imprese la possibilità di approvvigionamenti economicamente competitivi dal mercato energetico, privilegiando il ricorso a fonti energetiche rinnovabili"*.

4.2.2 PIANO URBANISTICO REGIONALE GENERALE

Il Piano Urbanistico Regionale Generale del Friuli-Venezia Giulia (PURG, in vigore dal 1978), rappresenta il vigente sistema organico di disposizioni generali di direttive alle quali attenersi nella redazione dei piani di grado subordinato.

Va osservato come il PURG, ormai datato, abbia perso parte della sua importanza pianificatoria, demandata, in mancanza dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP), ai Piani Regolatori Generali Comunali (PRGC).

Si ritiene e di richiamare, inoltre, la più recente riforma della pianificazione territoriale regionale che trova fondamento nella legge regionale n. 22/2009, la quale prevede che la Regione svolga la funzione della pianificazione territoriale attraverso il Piano del governo del territorio (PGT).

4.2.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il **Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)** è lo strumento tramite il quale la regione attua le disposizioni di cui all'art.143 del Codice, individuando, codificando e disciplinando i beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico (art.136 del Codice) e individuati per legge (art.142 del codice). Il Piano effettua tale ricognizione dei vincoli nella "Parte Statutaria", la quale costituisce il quadro di identificazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati, suddividendoli in:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2006;
- Aree tutelate per legge ai sensi dell'Art. 142 del D.lgs. 42/2006 come i corsi d'acqua, i terreni costieri, i laghi e i boschi e le relative fasce di rispetto;
- "Ulteriori Contesti" ossia beni e immobili che presentano valori paesaggistici analoghi a quelli dei beni indicati dall'art. 134 del Codice o che rappresentano i "nodi" delle reti dei beni culturali ed ecologici o categorie di beni significativi per la qualità paesaggistica ed espressi dalla valenza identitaria in cui ricadono.

Più nel dettaglio, il Piano 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 della regione Friuli-Venezia Giulia è organizzato in una parte statutaria e una strategica. Il Piano riconosce le componenti paesaggistiche attraverso i seguenti livelli di approfondimento fondamentali:

- A scala generale omogenea riferita agli "ambiti del paesaggio (ai sensi dell'articolo 135 del Codice);
- A scala di dettaglio finalizzato al riconoscimento dei "beni paesaggistici" (ai sensi degli articoli 134 e 143 del Codice) che comprende: immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico; aree tutelate per legge; ulteriori contesti individuati dal piano.

Per la parte statutaria, il PPR della Regione ha individuato i seguenti obiettivi:

- a) Assicurare che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono coinvolgendo i soggetti e le popolazioni interessate;
- b) Conservare gli elementi costitutivi e le morfologie dei beni paesaggistici sottoposti a tutela, tenendo conto anche delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi, nonché delle esigenze di ripristino dei valori paesaggistici;
- c) Riqualificare le aree compromesse o degradate;
- d) Salvaguardare le caratteristiche paesaggistiche del territorio considerato assicurandone il miglior consumo;
- e) Individuare le linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici conosciuti e tutelati.

Per la parte strategica invece gli obiettivi del PPR si articolano in sette Obiettivi generali (OG) di piano che a loro volta si declinano in singoli Obiettivi specifici (OS). Di seguito gli obiettivi:

- OG1 – Mettere il paesaggio in relazione con la propria comunità, con il proprio patrimonio culturale e naturale, considerandolo quale fondamento della loro identità.
 - OS1.1 – Assicurare il rispetto delle diversità storico-culturali presenti sul territorio regionale;
 - OS1.2 – Favorire la cooperazione transfrontaliera a livello locale e regionale;
 - OS1.3 – Definire e realizzare le politiche sul paesaggio anche attraverso il coinvolgimento della comunità.
- OG2 – Proteggere, conservare e migliorare i patrimoni naturali, ambientali, storici e archeologici, gli insediamenti, e le aree rurali per lo sviluppo sostenibile di qualità della regione.

Studio Preliminare Ambientale

- OS2.1 – Integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione del territorio, urbanistiche e di settore;
- OS2.2 – Indirizzare verso idonee politiche di conservazione, comprendendo la valenza storica, culturale, estetica ed ecologica del patrimonio naturale e storico-culturale;
- OS2.3 – Indirizzare verso la riqualificazione del patrimonio ambientale e storico-culturale, generandone l’accessibilità, e proteggere e rigenerare il patrimonio edilizio esistente;
- OS2.4 – Conservare la bellezza ed il valore ricreativo del paesaggio naturale e rurale;
- OS2.5 – Gestire secondo principio di precauzione il patrimonio naturalistico e culturale;
- OS2.6 – Proteggere il patrimonio architettonico.
- OG3 – Contrastare la perdita di biodiversità e di servizi ecosistemici.
 - OS3.1 – Integrare gli obiettivi in materia di conservazione biologica e di uso durevole delle risorse in tutti i settori attinenti;
 - OS3.2 – Superare la frammentazione degli habitat, salvaguardare o ripristinare la connettività ecologica e migliorare la resilienza degli ecosistemi;
 - OS3.3 – preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all’agricoltura e alla silvicoltura, assicurando la continuità nella fornitura dei servizi ecosistemici;
 - OS3.4 – promuovere l’interconnessione alla rete nazionale e transfrontaliera di aree protette, biotopi e altri beni ambientali.
- OG4 – Consumo zero del suolo.
 - OS4.1 – Promuovere un buon utilizzo dei Beni comuni;
 - OS4.2 – Proseguire la strategia del “costruire sul costruito”;
 - OS4.3 – Indirizzare la pianificazione locale verso l’obiettivo di impedire la perdita definitiva di ulteriori porzioni di territorio agricoli;
 - OS4.4 – perseguire il mantenimento degli spazi non antropizzati/aree naturali che possono svolgere funzione di “pozzo di assorbimento del carbonio ed altri servizi ecosistemici”.
 - OS4.5 – Promuovere il ripristino dei suoli compromessi.
- OG5 – Conservare la diversità paesaggistica contrastando la tendenza all’omologazione dei paesaggi.
 - OS5.1 – Gestire in modo sostenibile i paesaggi costieri e lagunari;
 - OS5.2 – Gestire in modo sostenibile i paesaggi montani;
 - OS5.3 – Gestire in modo sostenibile i paesaggi rurali;
 - OS5.4 – Gestire in modo sostenibile i beni paesaggistici e gli altri paesaggi, così come riconosciuti negli ambiti del paesaggio.
- OG6 – Tutela e valorizzazione paesaggistica delle reti e delle connessioni strutturali regionali, interregionali e transfrontaliere.
 - OS6.1 – Integrare e sviluppare la Rete Ecologica della regione con gli elementi strutturanti del paesaggio;
 - OS6.2 – Riconoscere e connettere la categoria dei Beni culturali strutturanti il paesaggio regionale;
 - OS6.3 – Riconoscere la Rete delle Infrastrutture in funzione della compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati;
 - OS6.4 – Riconoscere, consolidare e sviluppare la Rete della Mobilità lenta della regione;
 - OS6.5 – Favorire la costituzione di Reti interregionali e transfrontaliere per la gestione del paesaggio.
- OG7 – Indirizzare i soggetti operanti a vari livelli sul territorio alla considerazione del paesaggio nelle scelte pianificatorie, progettuali e gestionali.

- OS7.1 – Elaborare specifiche linee guida per la considerazione del paesaggio nelle seguenti tematiche: territorio, infrastrutture, energia e territorio.

Nella parte statutaria del PPR vengono individuati gli Ambiti del Paesaggio sulla base dei seguenti criteri:

- caratteri idro-geomorfologici;
- caratteri ecosistemici e ambientali;
- sistemi insediativi e infrastrutturali (storici e contemporanei);
- sistemi agro-ambientali (storici e contemporanei).

I recenti atti legislativi hanno definito i confini di 12 ambiti territoriali, di seguito riportata.



Figura 4-1. Ambiti del Paesaggio e localizzazione dell'area di intervento in rosso

Come si evince dalla Figura 4-1, l'area oggetto di intervento ricade in due ambiti di paesaggio quali:

- Ambito 10 "Bassa pianura friulana ed isontina";
- Ambito 12 "Laguna e coste".

L'Ambito 10 "Bassa pianura friulana ed isontina", rappresenta un vasto territorio che ha una forte omogeneità data dalla natura dei terreni che si riconoscono in quelli tipici della pianura alluvionale, segnati longitudinalmente dalla fascia del conoide dell'ampio corridoio fluviale del basso corso del Torre-Isonzo.

Gli obiettivi di qualità generali per l'ambito sono contenuti all'interno della Scheda AP 10-Bassa pianura friulana ed isontina, allegato 19 al PPR di seguito sintetizzati:

- riconoscere, proteggere, conservare e valorizzare il patrimonio paesaggistico frutto di sedimentazione di forme e segni per uno sviluppo sostenibile di qualità anche attraverso il coinvolgimento delle comunità;

- perseguire la strategia del “costruire sul costruito” evitando ulteriore consumo di suolo;
- gestire in modo sostenibile i paesaggi rurali, in funzione della loro salvaguardia e valorizzazione, nonché le tipologie architettoniche storiche conservate ed i morfotipi insediativi locali;
- gestire secondo principi di precauzione il patrimonio culturale proteggendo i beni architettonici quale elemento essenziale dell’assetto e della distintività del territorio;
- assicurare che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto e salvaguardato, anche nel rispetto delle diversità locali;
- conservare il senso e il valore del paesaggio, dei complessi e monumenti storico-artistici, delle zone contestuali e dei contesti rurali, anche in riferimento al paesaggio della bonifica e dei riordini fondiari;
- perseguire il mantenimento dei contesti figurativi e dei coni di visuale rispetto a beni di particolare valore paesaggistico, disciplinando la conservazione di aree e contesti agricoli di pertinenza, garantendone la salvaguardia rispetto ad espansioni di tipo urbanistico e infrastrutturale.

Ambito 12 “Laguna e coste”. L’ambito comprende la laguna di Marano e di Grado, una cintura perilagunare e la costa fino alle foci del Timavo e risulta omogeneo sia dal punto di vista geomorfologico che ambientale-ecologico. La presenza in quest’area di quattro Riserve naturali regionali e d’importanti ed estese aree inserite all’interno di rete Natura 2000 sia come Zone di Protezione Speciale (ZPS) che Zone Speciali di Conservazione (ZSC) conferiscono all’intero ambito una grande valenza ambientale che ha costituito uno dei criteri forti per la sua delimitazione che include anche la porzione rivierasca dei comuni perilagunari.

Gli obiettivi di qualità generali per l’ambito sono contenuti all’interno della Scheda AP 12-Laguna e coste, allegato 21 al PPR di seguito sintetizzati:

- riconoscere, proteggere, conservare e valorizzare il patrimonio paesaggistico frutto di sedimentazione di forme e segni per uno sviluppo sostenibile di qualità anche attraverso il coinvolgimento delle comunità;
- perseguire la strategia del “costruire sul costruito” evitando ulteriore consumo di suolo;
- gestire in modo sostenibile i paesaggi rurali e costiero/lagunari, in funzione della loro salvaguardia e valorizzazione, nonché le tipologie architettoniche storiche conservate ed i morfotipi insediativi locali;
- perseguire il mantenimento dei contesti figurativi e dei coni di visuale rispetto a beni di particolare valore paesaggistico, disciplinando la conservazione di aree e contesti agricoli di pertinenza, garantendone la salvaguardia rispetto ad espansioni di tipo urbanistico e infrastrutturale;
- salvaguardare le strade panoramiche e punti di osservazione dell’ambito che offrono notevoli vedute panoramiche

In conclusione, il progetto dell’impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione, a valle delle mitigazioni proposte e degli interventi d’inserimento paesaggistico (descritti nella relazione specialistica RM22_PD_PAE_REL_01_A), risulta conforme con gli obiettivi prefissati dagli ambiti paesaggistici di riferimento: Ambito 10 “Bassa pianura friulana ed isontina” e Ambito 12 “Laguna e coste”.

4.2.1 RETE ECOLOGICA REGIONALE

Nell’ambito del PPR-FVG la Rete Ecologica ha come obiettivo primario la conservazione della natura e la salvaguardia della biodiversità inserito in quello più ampio della conservazione, tutela e valorizzazione del paesaggio. La Rete fa riferimento non solo alle aree protette istituzionalmente riconosciute (Parchi e Riserve regionali), ma sposa il principale indirizzo della Direttiva “Habitat” relativo alla protezione dei luoghi inseriti in un sistema continentale coordinato di biotopi tutelati indirizzato alla conservazione di specie minacciate.

La struttura della Rete basata su questi presupposti si fonda sul riconoscimento nel territorio di elementi specifici quali le aree centrali e le fasce di protezione per ridurre i fattori di disturbo verso le aree centrali e fasce di connessione che consentano lo scambio di individui tra le aree precedenti, in modo da ridurre i rischi di estinzione delle singole popolazioni locali.

La Rete Ecologica messa in essere nell’ambito del PPR-FVG ha un carattere multiscale e specie-specifico, in quanto gli elementi che la costituiscono assumono caratteristiche strutturali diverse se letti a diverse scale spaziali, o per specie differenti.

Il PPR-FVG ha definito la Rete Ecologica Regionale (RER) che individua il sistema delle aree naturali, tutelate e non tutelate, di elevato interesse per l’equilibrio ambientale e rappresenta lo strumento di interfaccia tra il sistema ecologico del territorio regionale e il Piano paesaggistico.

La RER, con riferimento all'intero territorio regionale, individua i paesaggi naturali, seminaturali, rurali e urbani ai fini della conservazione, del miglioramento e dell'incremento della qualità paesaggistica e ecologica del territorio regionale, e definisce strategie per il potenziamento delle connessioni ecologiche. La RER riconosce per ogni ambito di paesaggio del PPR-FVG unità funzionali denominate "ecotopi", per i quali le schede di Ambito di Paesaggio definiscono indirizzi e direttive da recepire da parte degli strumenti di pianificazione, programmazione e regolamentazione. I dati della RER sono rappresentati nella cartografia di Piano in scala 1:50.000 consultabile e scaricabile in formato vettoriale attraverso la piattaforma WebGIS con le modalità previste dalle Norme Tecniche di Attuazione.

La RER è normata all'**art 43** delle NTA del PPR, il quale riporta: La RER riconosce per ogni ambito di paesaggio del PPR unità funzionali denominate "ecotopi", per i quali le schede di ambito di paesaggio definiscono indirizzi e direttive da recepire da parte degli strumenti di pianificazione, programmazione e regolamentazione. Gli ecotopi sono individuati in base alla funzione prevalente in:

- a) core area, corrispondenti alle aree naturali tutelate ai sensi della legge regionale 30 settembre 1996, n. 42 (Norme in materia di parchi e riserve naturali regionali) e delle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE;
- b) connettivi lineari su rete idrografica, costituiti dai collegamenti lineari, corrispondenti ai corsi d'acqua e al relativo paesaggio fluviale, dove la funzionalità ecologica è determinata dalla presenza di vegetazione ripariale;
- c) tessuti connettivi rurali, propri degli Ambiti di paesaggio AP 3, AP 5, AP 6, AP 7, AP 8, AP 9, AP 10, AP 11 e AP 12, costituiti da una rete densa di elementi caratterizzanti del paesaggio rurale, quali ad esempio siepi, filari alberati, capezzagne inerbite, vegetazione del reticolo scolante delle bonifiche;
- d) tessuti connettivi forestali, propri degli Ambiti di paesaggio AP1, AP2, AP 3, AP 4 e AP 6, e costituiti da ampie aree boscate che formano un tessuto denso e continuo;
- e) connettivi discontinui, costituiti da aree in cui sono presenti ambienti naturali o seminaturali di minori dimensioni che funzionano come punto di appoggio e rifugio per gli organismi mobili, purché la matrice posta tra un'area e l'altra non costituisca barriera invalicabile;
- f) aree a scarsa connettività, costituite da vaste aree antropizzate, che ostacolano e riducono significativamente la possibilità di movimento e di relazione delle specie.

Dalla consultazione cartografica (Figura 4-2), emerge che l'area di interesse ricade all'interno di due differenti ecotopi di seguito riportati:

- Aree agricole dei grandi riordini fondiari (area a scarsa connettività);
- Aree agricole delle bonifiche di San Canzian d'Is., Grado, Aquileia, Terzo di Aquileia, Torviscosa (area a scarsa connettività).

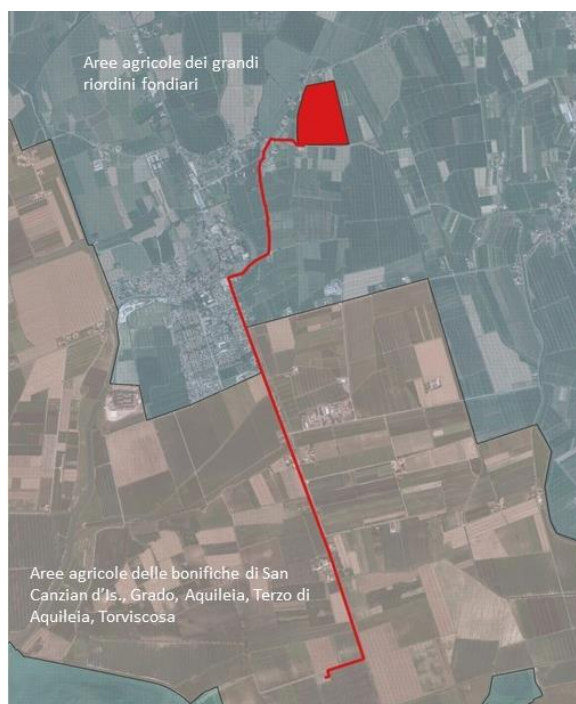


Figura 4-2. Rete Ecologica - ecotopi. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Inoltre, il tracciato del cavidotto in progetto interferisce con la direttrice di connettività per la specie *Emys orbicularis* come evidenziato in Figura 4-3. La Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), il cui *target* sono gli ambienti umidi, vive dal livello del mare ai 400 metri di quota. In molte zone umide delle Colline moreniche e della Bassa Pianura friulana la testuggine palustre è ancora abbastanza frequente e diventa molto comune in varie zone palustri perilagunari (Isola della Cona, Val Cavanata, Lagune di Grado e Marano).

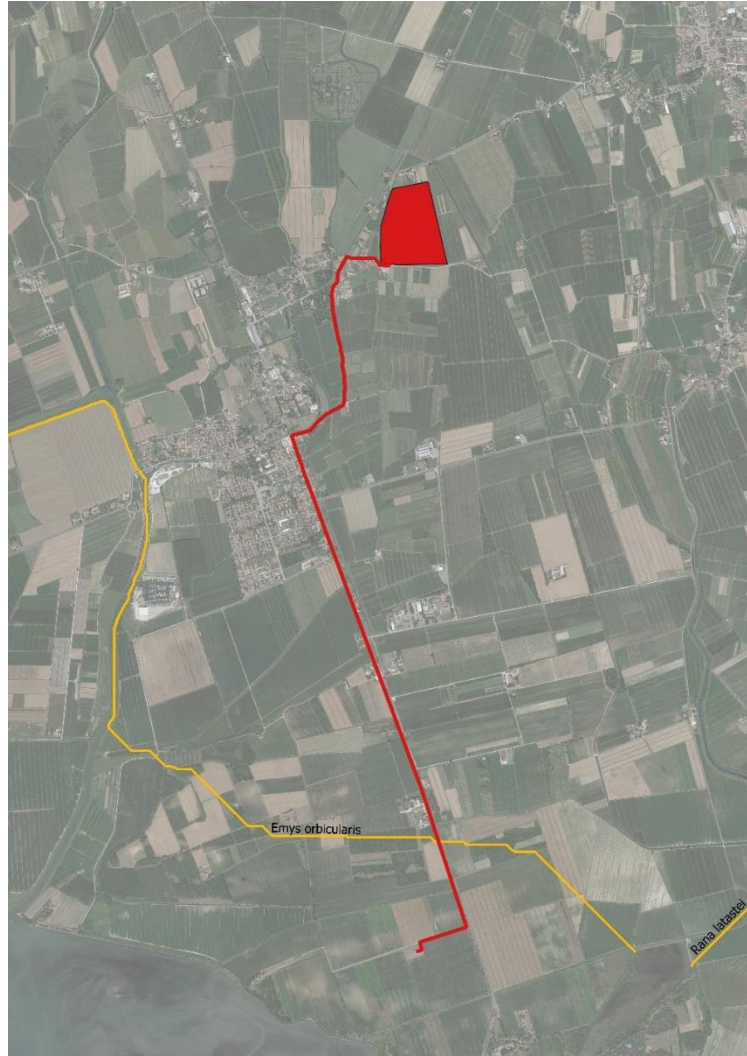


Figura 4-3. RER - direttrici di connettività. Fonte PPR

Pertanto, considerando gli ecotipi in cui l'area d'intervento ricade: *aree a scarsa connettività*, il progetto dell'impianto fotovoltaico non contribuisce negativamente con la frammentazione territoriale, risultando coerente con le specifiche della RER.

Invece, per quanto riguarda, l'interferenza del cavidotto con la direttrice di connettività per la specie *Emys orbicularis*, si specifica che il cavidotto essendo interrato non genera impatti negativi per la specie in questione, risultando conforme con la Rete Ecologica Regionale.

4.3 PIANIFICAZIONE URBANISTICA LOCALE

4.3.1 PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI AQUILEIA

Il comune di Aquileia è dotato di Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) che ad oggi vede adottata, con deliberazione del consiglio comunale n. 31 del 26.11.2008, la variante generale n. 18 e con deliberazione del consiglio comunale n. 20 del 13.07.2017 è stata approvata la variante puntuale n.22.

Il PRGC disciplina l'assetto e l'uso del territorio del comune di Aquileia ed è organizzato su due livelli.

Studio Preliminare Ambientale

- il livello strutturale, che ha solo la valenza di conformazione generale dell'assetto del territorio e disegna la prospettiva di suo sviluppo nel medio-lungo termine (Tav. T.B.2.b);
- il livello operativo, che ha la valenza di conformazione delle singole proprietà (Tavv. T.B.2.c, T.B.2.f e Tav. T.B.2.d per le dotazioni territoriali); ha valore a tempo indeterminato ed è attuato mediante intervento diretto o piano attuativo.

La tavola T.B.2.b (in scala 1: 12.500) ha un contenuto di orientamento ed indirizzo per l'assetto del territorio, non prescrittivo per la proprietà, per quanto non ripreso nelle tavole di zonizzazione, ovvero le tavole T.B.2.c, rappresentanti la zonizzazione (in scala 1: 5.000 e 1: 2.500) aventi invece valore prescrittivo.

Il PRGC suddivide il territorio comunale in zone omogenee, quali:

- zona omogenea A, relativa ai centri storici urbani e ai borghi storici rurali e all'area archeologico-monumentale della città di Aquileia;
- zona omogenea B, relativa all'edilizia residenziale di completamento;
- zona omogenea C, relativa all'edilizia residenziale di espansione;
- zona omogenea D, relativa agli insediamenti industriali ed artigianali;
- zona omogenea E, relativa alle zone destinate ad usi agricoli e forestali;
- zona omogenea F, relativa alla tutela ambientale;
- zona omogenea G, relativa alle attività turistiche e ricettivo-complementari
- zona omogenea L1, relativa alle attività portuali;
- zona omogenea S, relativa a servizi ed attrezzature collettive.

Dalla tavola T.B.2.C_1 e T.B.2.C_2 di zonizzazione comunale, e come mostrato nello stralcio cartografico sottostante, si evince che l'area interessata dall'intervento in esame ricade in corrispondenza di **Zone omogenee E-Agricola**, e nello specifico nella **sottozona E5 – di preliminare interesse agricolo**.

Tali aree sono definite nelle Norme tecniche di Attuazione (NTA) del Piano come *“ambiti di interesse agricolo, caratterizzati dalla presenza prevalente di aree coltivate a seminativo, ma spesso intercalate da colture legnose di tipo viticolo o frutticolo.”* per le quali gli obiettivi di piano prevedono *“il mantenimento e lo sviluppo dell'attività agricola nel territorio comunale come importante fonte di reddito e fondamentale presidio per la conservazione dei tradizionali valori rurali del territorio stesso.”*

In particolare, così come stabilito dall'articolo 18 comma 3 delle NTA, per la sottozona 5 sono ammessi i seguenti interventi:

“f) sono consentiti e, per quanto possibile favoriti, interventi di potenziamento delle formazioni vegetali quali siepi e filari e fasce alberate lungo strade capezzagne, corsi d'acqua, fossi e confini di proprietà.”

Nonostante il progetto in esame non ricada all'interno dell'area individuata dal PRGC per la costruzione di impianti fotovoltaici (*“Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici” – Art 18.5*), si precisa che non sono previste specifiche indicazioni in merito alla realizzazione di tali opere come quella oggetto del presente studio.

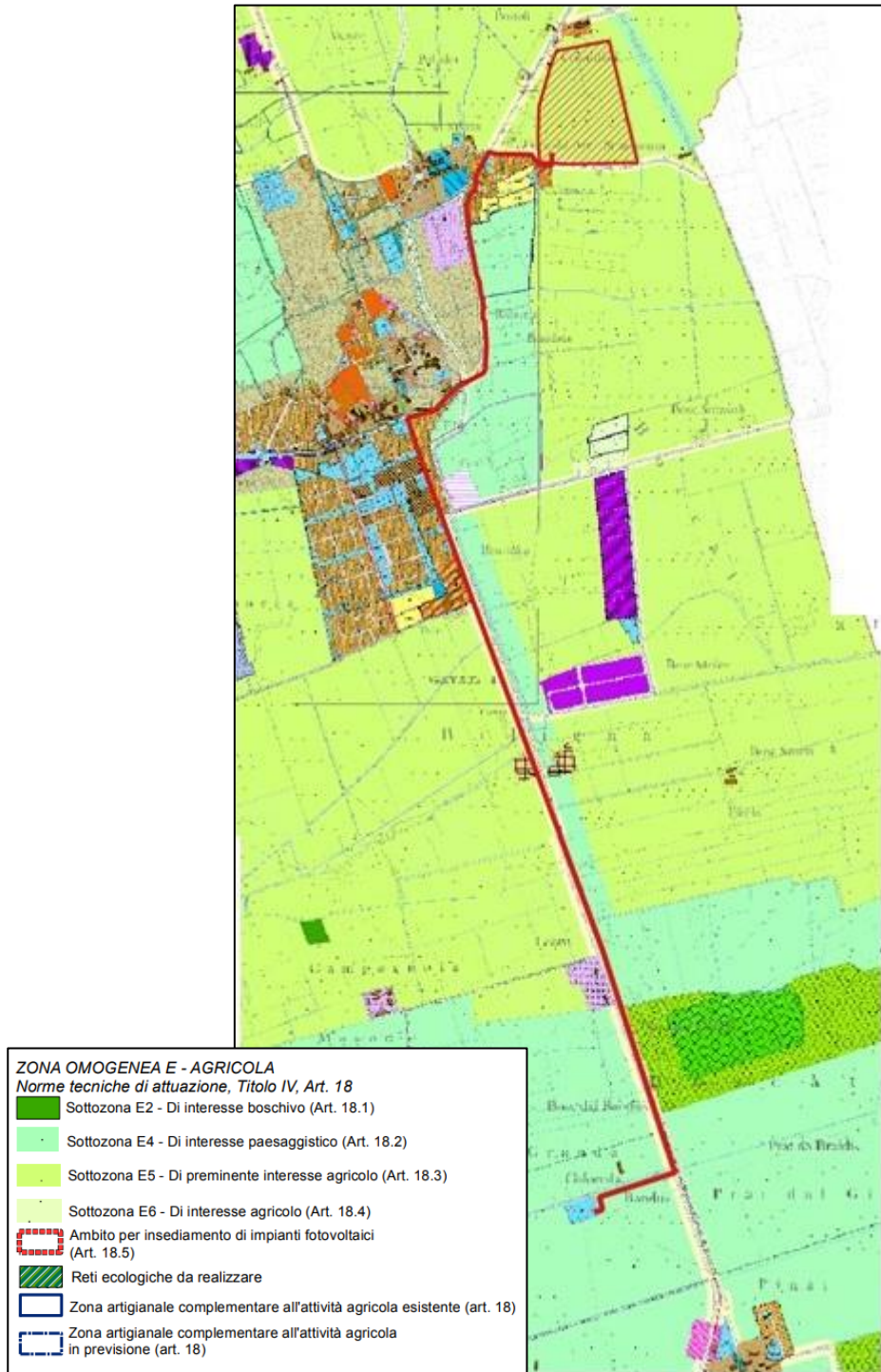


Figura 4-4. Zonizzazione comunale. Tavola T.B.2.eC_1 del PRG

Per quanto riguarda il cavidotto, esso attraversa anche la sottozona E4 – di interesse paesaggistico.

Tra le tavole avente carattere prescrittivo rientra anche la tavola T.B.2.e in cui son rappresentati i vincoli archeologici e/o monumentali, architettonici e ambientali.

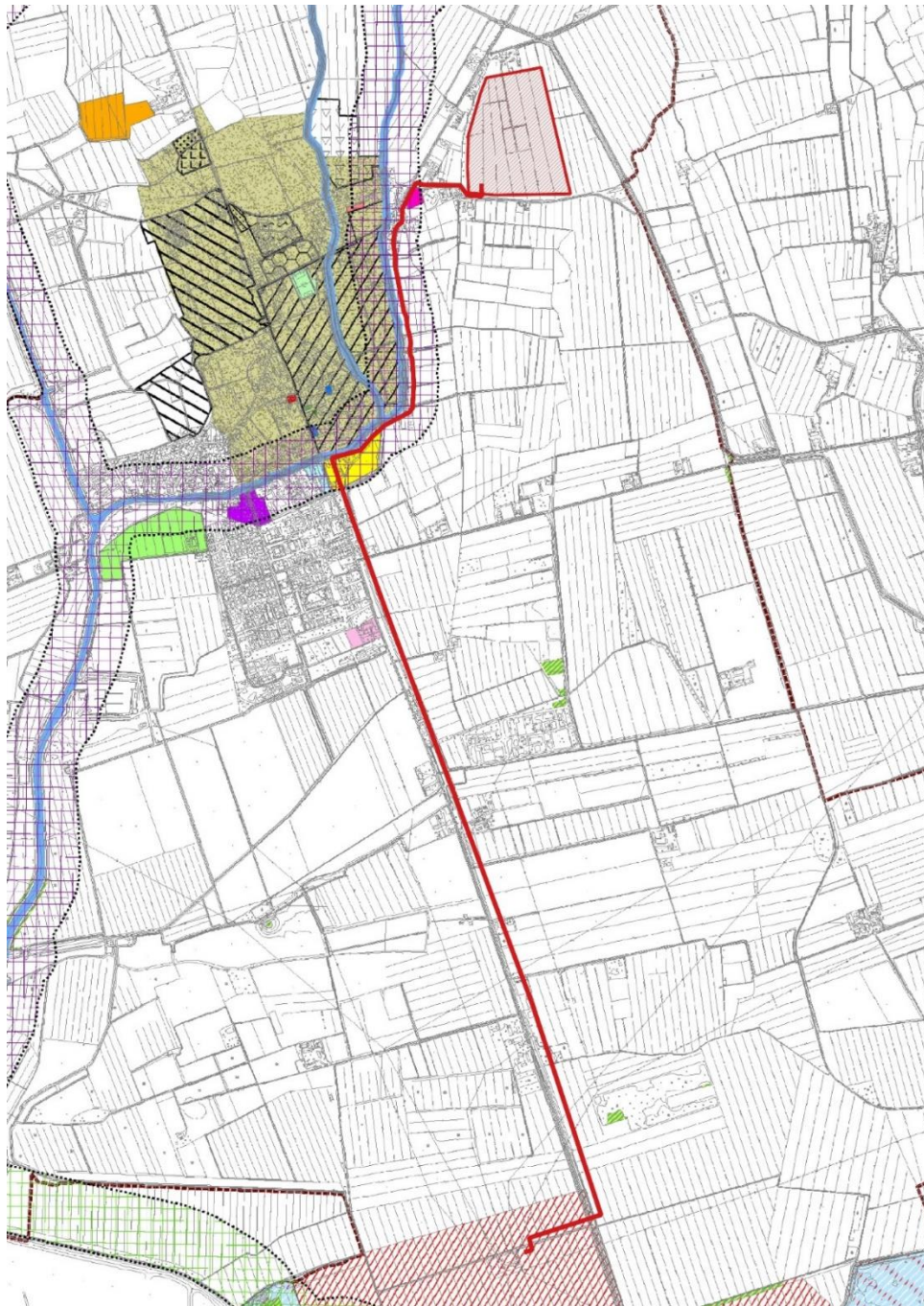
Come si evince dallo stralcio cartografico sotto riportato l'area interessata dagli interventi del solo cavidotto ricade in corrispondenza dei vincoli così come individuati dalla tavola T.B.2.e., quali:

Vicoli ambientali

- fascia di vincolo paesaggistico fluviale D.Lgs 42/2004;
- Belvedere

Vicoli archeologici e monumentali

- zona di interesse archeologico "Basilica di San Felice"



Vicoli archeologici e/o monumentali **A1** in T.B.2.c

- 1 - Vincolo del 1931
- 2 - Vincolo "monumentale" del 1962
- 3 - Vincolo del 1970
- 4 - Vincolo "monumentale" del 1956
- 5 - Vincolo Portin S. del 1971
- 7 - Vincolo Panigai del 1939
- 8 - Vincolo S. Stefano del 1939

- 9 - Vincolo Miceu/Girardi del 1971
- 10 - Vincolo di Folla Giusto del 1966
- 11 - Vincolo Fondi Ritter del 1972
- 12 - Vincolo Stocco Emilio del 1966
- 13 - Vincolo Ex Moro del 1966
- 14 - Vincolo Ex Cassis del 1966
- 15 - Vincolo Campo Sportivo del 1965

- 16 - Vincolo Fonzari del 1968
- 17 - Vincolo di S. Felice del 1968
- 18 - Vincolo P.E.E.P. Zona 167 del 1977
- 19 - Vincolo "Piccole terme" del 1968
- 20 - Vincolo f.lli Bandiera del 1965
- 21 - Vincolo Fondo Tullio
- 22 - Vincolo presso Villa Raspa

Vicoli ambientali **C1** in T.B.2.c

- 1 - Belvedere
- 2 - Monastero: Parco Ritter
- 3 - SIC Laguna di Grado e Marano
- Prati stabili naturali ai sensi della L.R. 9/2005
- Fascia di vincolo paesaggistico fluviale D. Lgs. 42/2004
- Fascia di vincolo paesaggistico costiero D. Lgs. 42/2004
- Acque pubbliche ai sensi del D.P.R. 11 ottobre 1982

Figura 4-5. Vincoli archeologici e/o monumentali, architettonici e ambientali. Tavola T.B.2.e del PRG

In conclusione, dato che le norme tecniche comunali non esplicitano l' idoneità alla realizzazione di impianti fotovoltaici nelle zone E agricole, in cui ricade l' impianto, ci si avvale da quanto riportato dal D.M. 2010 e dal D.Lgs 387/2003 art.12 comma 7 che cita: *"Gli impianti di produzione di energia elettrica [...] possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà 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"*.

Mentre, in relazione all'interferenza con i vincoli (rif. Tavola T.B.2.e del PRG), considerando le specifiche tecniche e costruttive del cavidotto, che risulterà interrato, questo non andrà ad introdurre elementi detrattori del paesaggio, non alterando così il contesto attuale del territorio. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione paesaggistica.

Pertanto, l' impianto fotovoltaico, oggetto della presente, risulta coerente con la pianificazione urbanistica comunale.

4.4 LE CONFORMITÀ CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE

La finalità dell' analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l' esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest' ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi*

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell' articolo 10 del suddetto decreto «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

Ai sensi di quanto disposto dal successivo articolo 12 «le cose indicate all' articolo 10, comma 1, che siano opera di autore non più vivente e la cui esecuzione risalga ad oltre settanta anni, sono sottoposte alle disposizioni della presente Parte fino a quando non sia stata effettuata la verifica di cui al comma 2», ossia sino a quando i competenti organi del Ministero, d' ufficio o su richiesta formulata dai soggetti cui le cose appartengono, non abbiano condotto la verifica della sussistenza dell' interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

- *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", art. 142 "Aree tutelate per legge" lettera me 143 co. 1 lett. d "Ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell' articolo 134, comma 1, lettera c)"*

Come noto, i beni di cui all' articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d' insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l' appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all' interno di dette categorie i corsi d' acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

Ai sensi dell' art. 143 i Piani paesaggistici sono tenuti ad individuare eventuali ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell' articolo 134, comma 1, lettera c), determinandone specifiche prescrizioni d' uso, a termini dell' articolo 138, comma 1.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91, ed i Siti della Rete Natura 2000*

Ai sensi di quanto disposto dall' articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l' insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione

(ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

Al fine di inquadrare l'impianto in progetto con il suddetto sistema dei vincoli e delle tutele, la ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- Ministero della Transizione Ecologica, Portale Cartografico Nazionale, EUAP, relativamente alla localizzazione delle aree protette e dei Siti Natura 2000
- Portale Ministero della Cultura (MiC) – Vincoli in Rete, relativamente ai beni architettonici di interesse culturale dichiarato
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia (Eagle.fvg)
- Sistema Informativo per la Gestione ed il Monitoraggio delle informazioni e dei procedimenti Ambientali della Direttiva Alluvioni (SIGMA)

4.4.1 VINCOLI PAESAGGISTICI (AI SENSI DEL D.LGS 42/2004)

Dall'analisi della cartografia del PPR, relativa ai **beni paesaggistici**, si osserva che le opere in progetto ricadono in Aree tutelate per legge (D.Lgs. 42/2004, art. 142), nello specifico:

- **fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna**

All'art 23, le NTA del PPR riporta: *"I fiumi, torrenti e corsi d'acqua riconosciuti e individuati dal PPR sono delimitati e rappresentati nella cartografia 1:50.000 "Beni paesaggistici e ulteriori contesti", consultabili e scaricabili in formato vettoriale con le modalità di cui all'articolo 4, comma 2", inoltre "sono riconosciuti tutti i fiumi ed i torrenti, nonché gli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 (Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici) ad eccezione di quelli che sono stati ritenuti in tutto o in parte irrilevanti ai fini paesaggistici, ai sensi dell'articolo 24. La fascia di rispetto di 150 metri è generata dalle sponde o dai piedi degli argini".*

La pianificazione settoriale, territoriale ed urbanistica recepisce i seguenti indirizzi:

- a) salvaguardare e valorizzare i caratteri morfologici, storico-insediativi, percettivi e identitari dei paesaggi dell'acqua al fine di contrastare la tendenza alla loro frammentazione, riduzione e eliminazione progressiva;
- b) limitare e ridurre le trasformazioni degli alvei e delle sponde e l'artificializzazione del reticolo idrografico;
- c) conservare e incrementare gli elementi di naturalità delle componenti idrologiche riducendo i processi di frammentazione degli habitat e degli ecosistemi fluviali, promuovendo l'inclusione degli stessi nella rete ecologica regionale e locale quali elementi di connessione;
- d) garantire l'accessibilità e la fruibilità del reticolo idrografico dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua anche attraverso interventi di promozione della mobilità lenta, ove compatibile con le esigenze di tutela degli habitat e degli ecosistemi ripariali;
- e) salvaguardare e valorizzare i servizi ecosistemici offerti dagli ambienti fluviali, anche migliorando la qualità delle formazioni vegetali ripariali e dei loro livelli di maturità, complessità strutturale e continuità longitudinale e trasversale ai corsi d'acqua (mantenimento del continuum fluviale), nonché gli elementi naturali che connotano il paesaggio fluviale;
- f) tutelare e valorizzare le rogge ed i canali artificiali di impianto storico, gli edifici ed i manufatti di interesse storico culturale connessi al paesaggio fluviale considerando sia i beni già individuati nel Quadro conoscitivo

che nella rete regionale dei beni culturali che gli ulteriori beni e valori riconosciuti con la pianificazione settoriale, territoriale ed urbanistica;

- g) ridurre la pressione insediativa sugli ecosistemi fluviali attraverso piani attuativi o progetti di sottrazione dei detrattori di qualità paesaggistica, interventi di bonifica ambientale e riqualificazione/rinaturalizzazione dei paesaggi degradati, individuati con la pianificazione settoriale, territoriale e urbanistica;

Per quanto riguarda le prescrizioni d'uso, sempre all'art 23, comma 8 riporta tra gli interventi non ammissibili:

“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”

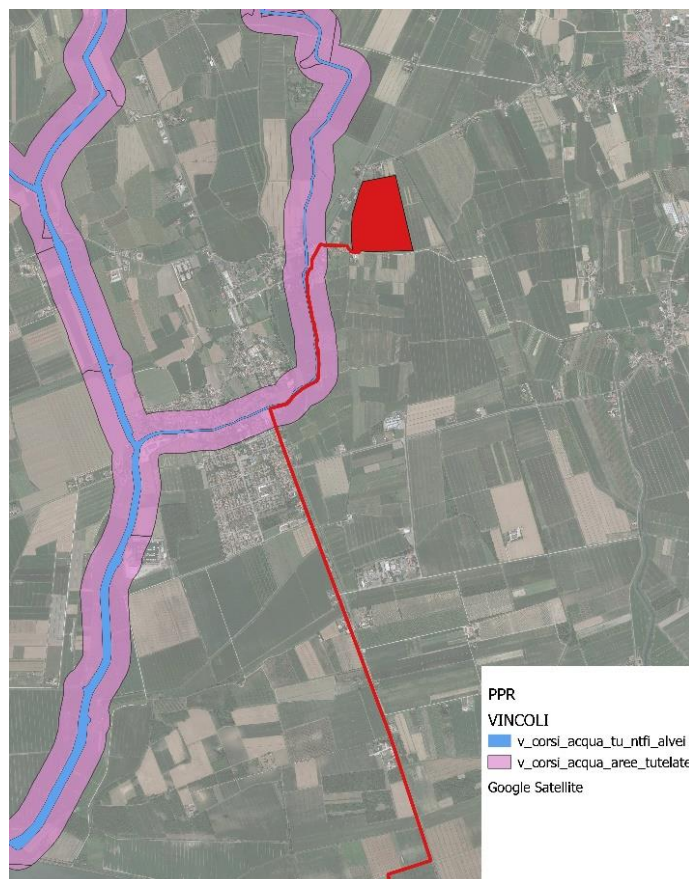


Figura 4-6. Fasce di rispetto dei corsi d'acqua, in rosso l'intervento in progetto. (Fonte PPR), EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Quindi, per quanto citato dall'art.23 comma 8 delle NTA del PPR: **“[...] 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”** e considerando le specifiche tecniche e costruttive del cavidotto, che risulterà interrato, l'impianto fotovoltaico risulta conforme con quanto previsto dalle norme.

Inoltre, le opere in progetto interferiscono con la delimitazione degli areali occupati dai Beni individuati con provvedimento ministeriale o regionale di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004. Nello specifico:

- **Zone Centenara, San Marco e area limitrofa nella frazione Belvedere (D.M. 4 luglio 1966)**, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n. 185 del 27 luglio 1966.

All'art 19, le NTA del PPR riporta: *“I beni paesaggistici di cui al comma 1 sono individuati e delimitati nella cartografia 1:50.000 “Beni paesaggistici e ulteriori contesti”, consultabili e scaricabili in formato vettoriale con le modalità di cui*

all'articolo 4, comma 2. I seguenti immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico sono rappresentati e disciplinati nelle "Schede dei beni dichiarati di notevole interesse pubblico".

Relativamente al bene "Zone Centenara, San Marco e area limitrofa nella frazione Belvedere", la scheda dei beni dichiarati di notevole interesse pubblico riporta le finalità e gli obiettivi specifici del provvedimento di seguito riportati:

- salvaguardia e valorizzazione delle condizioni di naturalità esistenti;
- salvaguardia e valorizzazione delle caratteristiche geomorfologiche delle dune di Centenara e San Marco;
- salvaguardia delle macchie di alberi di pino resti dell'antica pineta costiera;
- salvaguardia degli edifici del borgo in località Belvedere interni al provvedimento e del paesaggio agricolo delle bonifiche nella zona prospiciente;
- valorizzazione degli aspetti paesaggistici dell'area anche in relazione ai valori panoramici e percettivi presenti ed al rapporto con la Laguna di Marano e Grado.

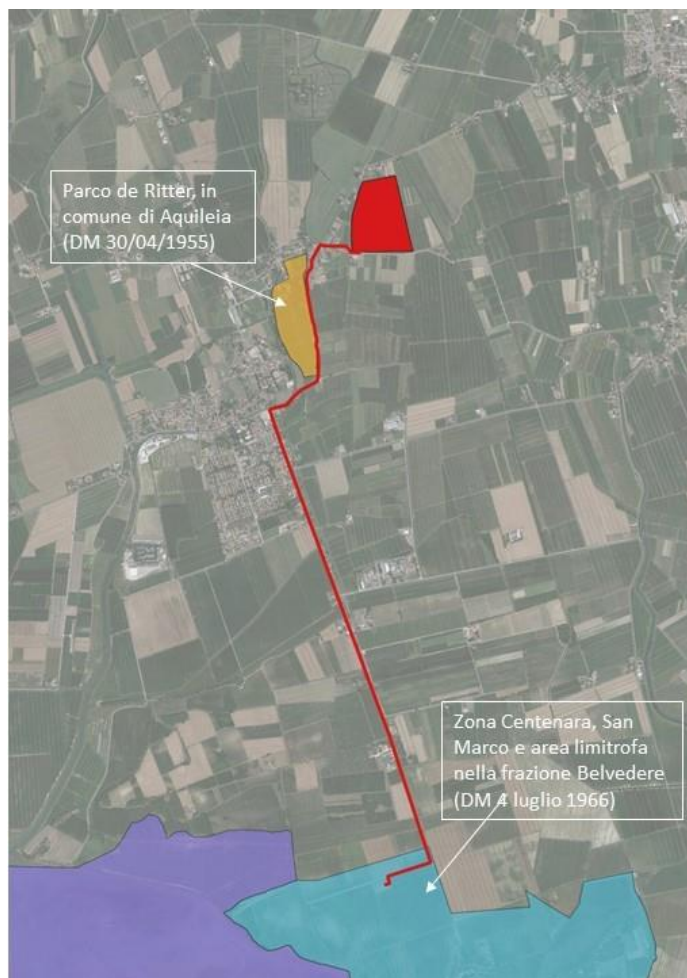


Figura 4-7. Delimitazione degli areali occupati dai Beni individuati con provvedimento ministeriale o regionale di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Da quanto emerge dalla Figura 4-7, le opere in progetto sono limitrofe e non interferiscono con il bene "Parco de Ritter, in comune di Aquileia" (DM 30/04/1955) individuato con provvedimento ministeriale di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004

Il bene "Zone Centenara, San Marco e area limitrofa nella frazione Belvedere", risulta intercettato dalla realizzazione del cavidotto; tuttavia, si specifica che la realizzazione dello stesso sarà completamente interrata e su viabilità già esistente, di conseguenza non entra in contrasto con le finalità e gli obiettivi specifici del bene, sopra riportati.

In definitiva gli interventi relativi al cavidotto risultano coerenti con i vincoli paesaggistici individuati.

4.4.2 VINCOLI ARCHEOLOGICI E BENI STORICO-CULTURALI

La cartografia del PPR – “**Immobili di interesse storico artistico architettonico**” contiene i dati alfanumerici e le geometrie dei mappali ricavati dall'incrocio tra le geometrie catastali e i dati relativi ai provvedimenti di tutela inerenti alle ville ed ai castelli del FVG emanati ai sensi della Parte II del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Dall'analisi della cartografia emerge che l'area di intervento **non interferisce con nessun tipo di immobile di interesse storico artistico architettonico tutelato** ai sensi della Parte II del D.Lgs 42/2004, come evidenziato nella Figura 4-8.

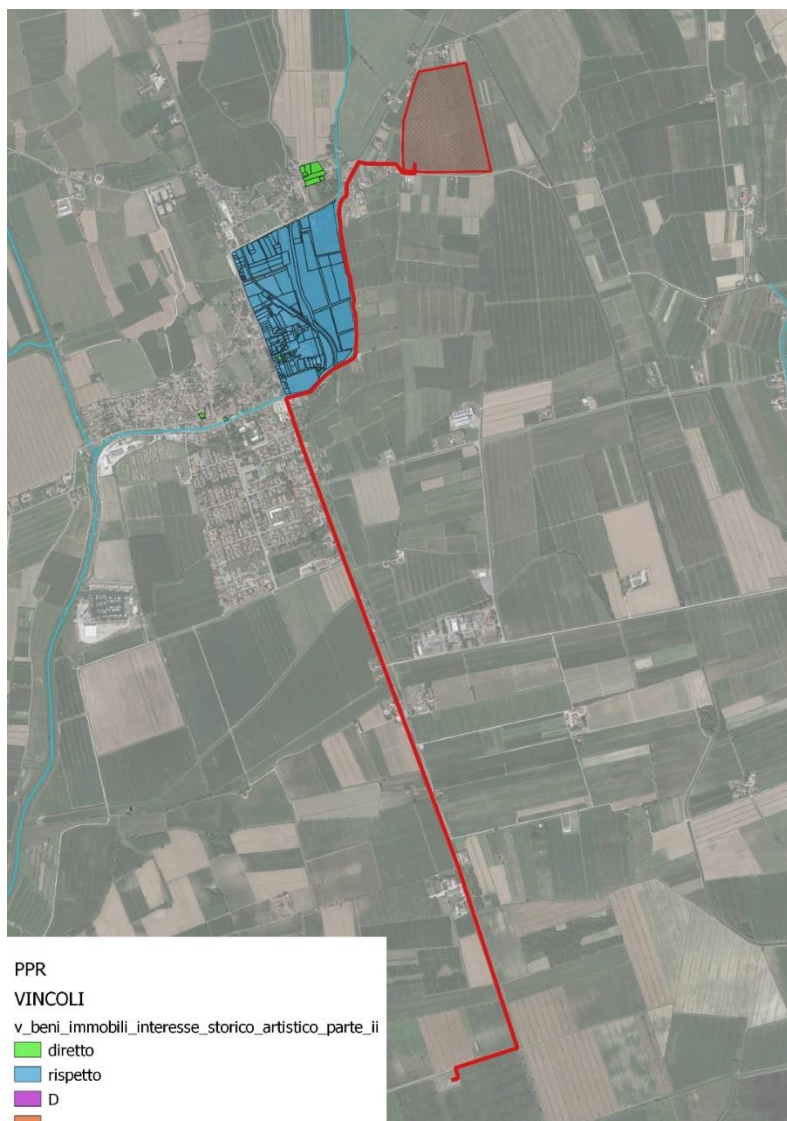


Figura 4-8. PPR - Beni immobili di interesse storico artistico. Fonte, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

La cartografia del PPR – “**zone di interesse archeologico**”, contiene i dati generali relativi alla ricognizione delle zone di interesse archeologico (ambiti territoriali oggetto di vincolo ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera m) del D. lgs. 42/2004) effettuata nell'ambito dell'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico della Regione Friuli-Venezia Giulia. Per zone di interesse archeologico si intendono le aree nelle quali ricadono beni archeologici emergenti, puntuali o lineari, oggetto di scavo o ancora sepolti, il cui carattere deriva dall'intrinseco legame tra i resti archeologici e il loro contesto paesaggistico di giacenza, e quindi dalla compresenza di valori culturali, naturali, morfologici ed estetici.

Dall'analisi della cartografia emerge che l'area di intervento lambisce perimetralmente zone di interesse archeologico nel territorio di Aquileia e interferisce marginalmente con la zona di interesse archeologico della “**Basilica di San felice**” come evidenziato in Figura 4-9.

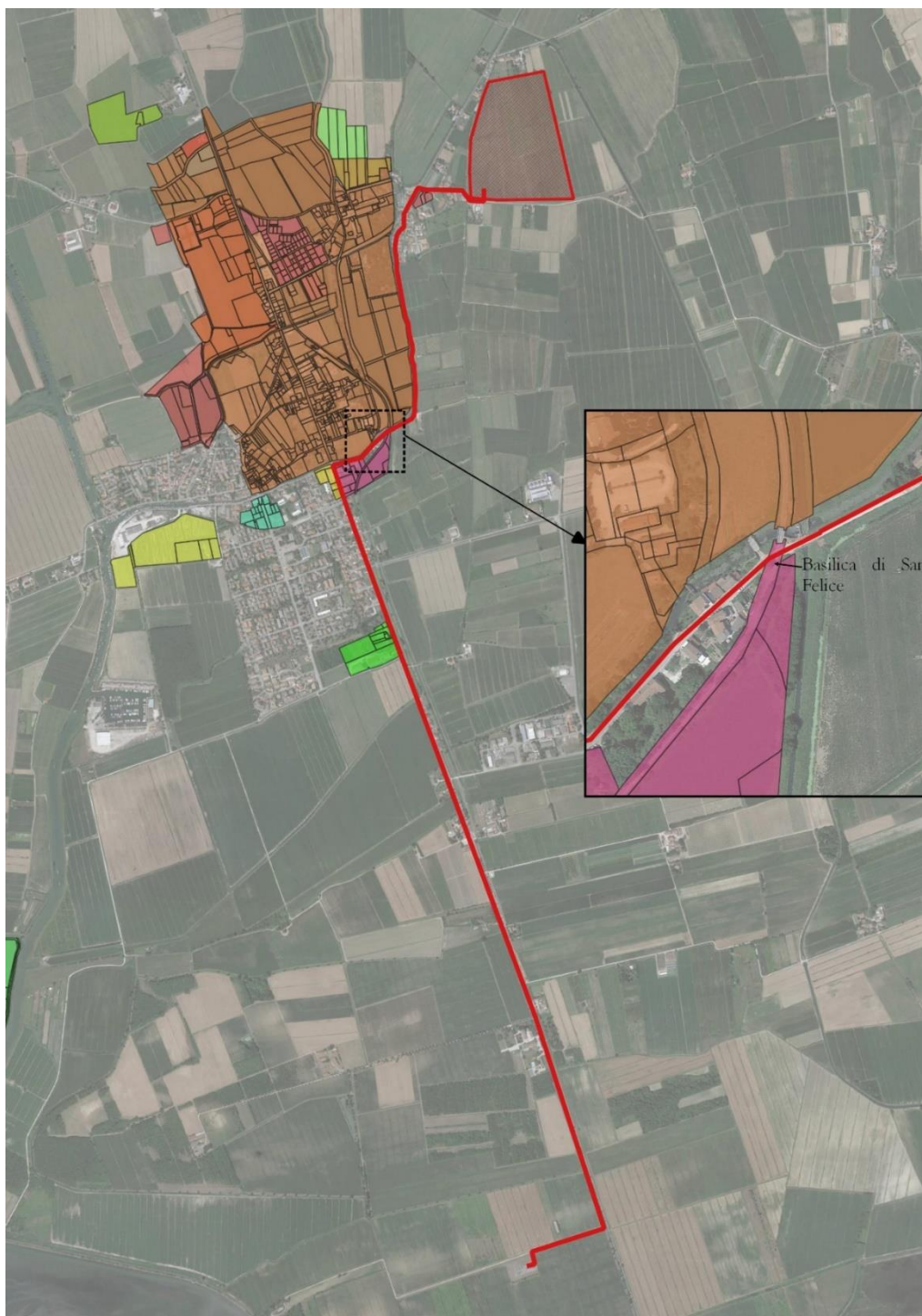


Figura 4-9. PPR - Zone di interesse archeologico, in rosso l'area di intervento. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Per quanto concerne le prescrizioni d'uso, all'art 31 delle NTA del PPR, riporta tra gli interventi ammissibili con autorizzazione paesaggistica "L'esecuzione di interventi di carattere provvisorio, qualora non compromettano la percezione e conservazione dei beni archeologici e della morfologia dei luoghi".

Non ci sono, invece specifiche per quanto riguarda impianti fotovoltaici.

In definitiva, per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto, si specifica che questo è previsto interrato e su una strada carrabile già esistente, rimarcando di fatti un'interferenza marginale con la zona archeologica; in ogni caso tale area sarà oggetto di approfondimento nelle successive fasi di progettazione. Si rimanda, inoltre, alla relazione archeologica preliminare, nella quale sono evidenziate le zone più sensibili dell'area nonché le azioni integrative da

intraprendere con lo scopo di individuare e delineare i punti di maggiore criticità: su tali punti saranno focalizzate le eventuali indagini dirette da effettuare. Nello specifico, per la realizzazione del cavidotto, viene proposta una sorveglianza continuativa in fase di esecuzione.

La cartografia del PPR – “**Beni immobili di valore**”, contiene i dati generali relativi alla ricognizione degli elementi appartenenti alla rete dei beni culturali individuati per il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Friuli-Venezia Giulia.

Dall’analisi della cartografia emerge che l’area di intervento **non interferisce con nessun tipo di bene immobile di valore**, come evidenziato nella Figura 4-10 e Figura 4-11.

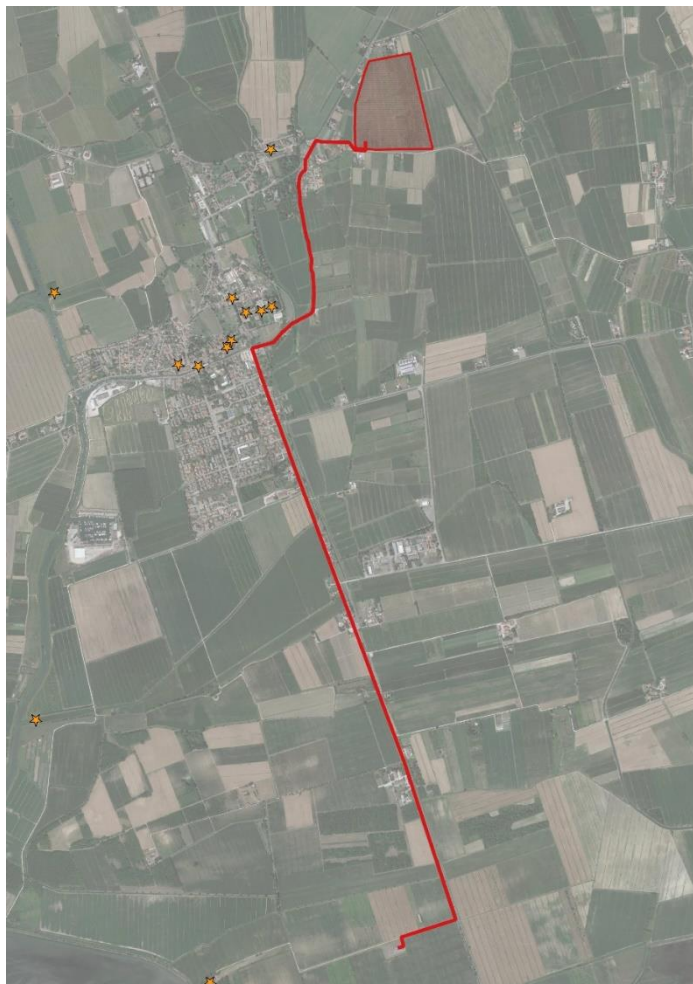


Figura 4-10. PPR - Beni immobili di valore, in rosso l’area di intervento. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

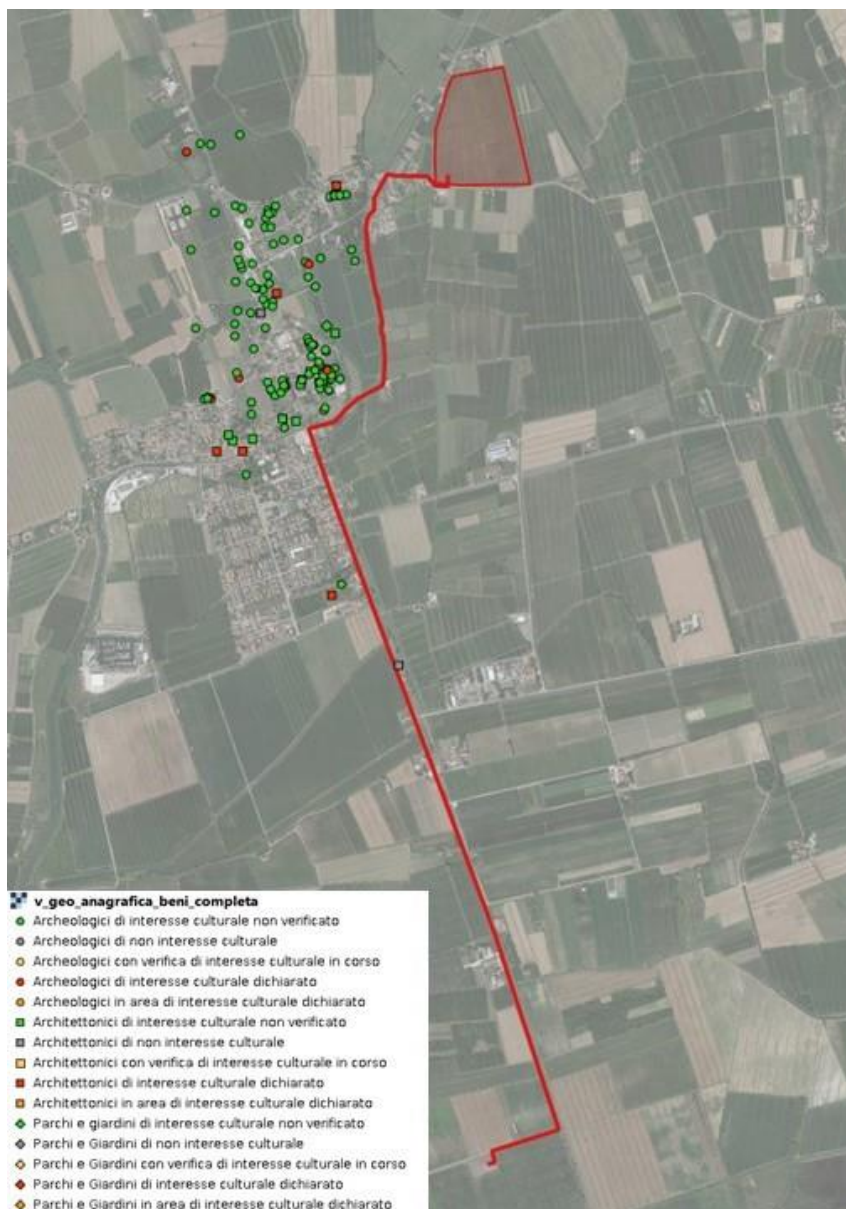


Figura 4-11. Beni culturali immobili, in rosso l'area di intervento. Fonte, <http://vincolinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

Inoltre, il PPR recepisce quali "ulteriori contesti" ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettera e) del Codice, i seguenti siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'**UNESCO** o per i quali è stata avanzata richiesta di inserimento:

- a) Aquileia – L'Area Archeologica e la Basilica Patriarcale (1998)
- b) Dolomiti Friulane e d'Oltre Piave (2009)
- c) Palù di Livenza – Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino (2011)
- d) Cividale – I Longobardi in Italia. I luoghi del Potere (568-774 D.C.) (2011)
- e) Palmanova – Opere di difesa veneziane fra il XV ed il XVII Secolo. 2.

I siti inseriti nella lista di cui al comma 1, lettere a), b), c) e d) sono descritti nell'Allegato alle presenti norme "Schede dei Siti inclusi nella lista del Patrimonio dell'umanità dell'Unesco" che ne individua le linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti, ai sensi dell'articolo 135, comma 4, lettera d) del Codice. 3. Ogni scheda comprende la descrizione e sintesi interpretativa, che riguarda le aree core e tampone e ogni elemento territoriale connesso alle medesime, nonché la relativa normativa d'uso, tenuto conto dei piani di gestione e di azione del sito UNESCO.

Dalla consultazione cartografica, emerge che la viabilità pubblica lungo la quale è previsto il passaggio del cavidotto interrato lambisce il perimetro orientale del sito **sito UNESCO IT_825 "Area Archeologica di Aquileia e Basilica Patriarcale"**, come si evince in Figura 4-12. senza interferire direttamente con esso.

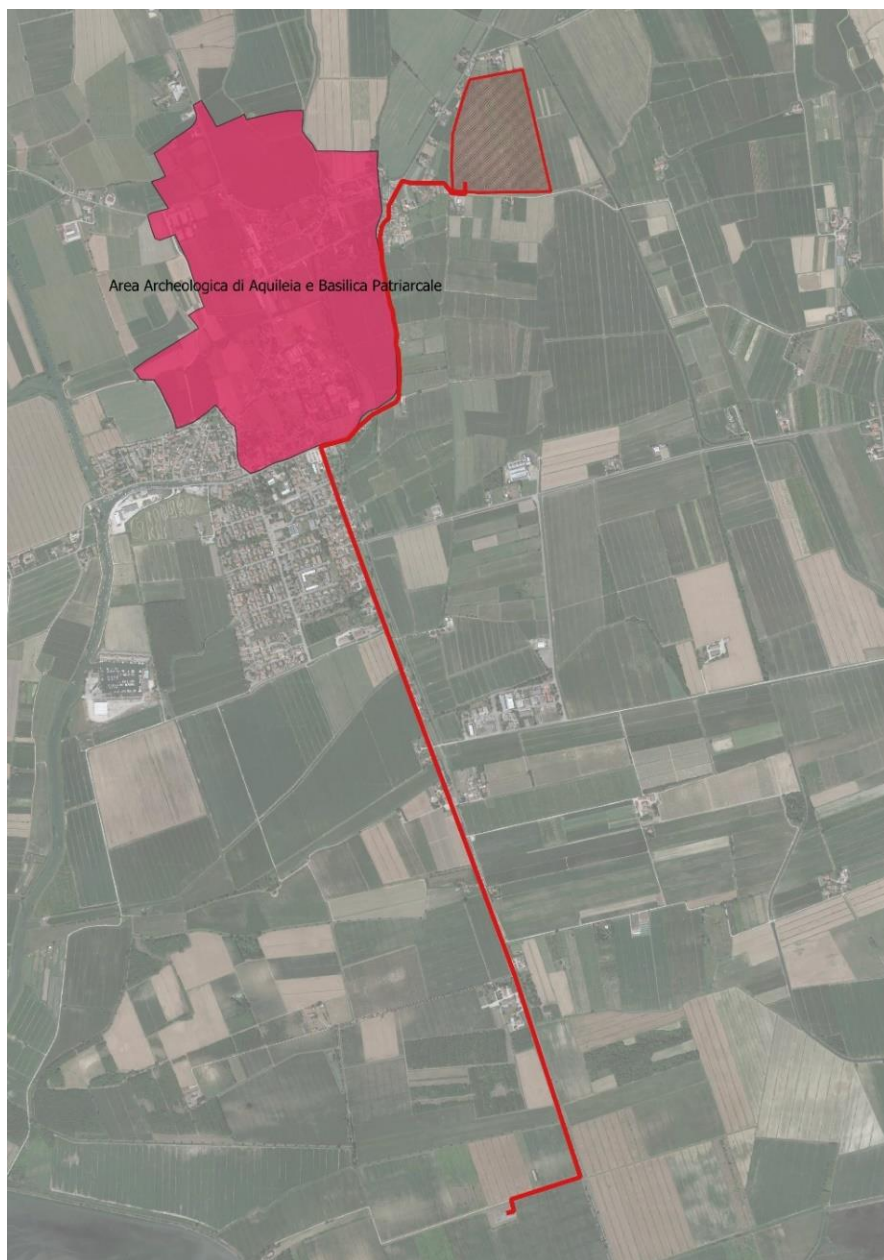


Figura 4-12. PPR - Siti UNESCO in rosso l'area di intervento. Fonte PPR, EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Si riporta di seguito lo stralcio che indica la Core Zone e la Buffer Zone del Sito Unesco, di cui la seconda approvata con decisione 42 COM 8B.42 nel luglio 2018. La *Buffer Zone* è uno strumento di controllo e gestione che permette di proteggere ulteriormente la Core Zone del sito da attività e da azioni che vengono svolte al suo esterno, salvaguardando gli aspetti del bene legati all'OUV (Outstanding Universal Value) e puntando a garantire la completa integrità del sito, del suo quadro scenografico, delle principali visuali da e verso l'oggetto di salvaguardia.

Dalla valutazione emerge che l'area del futuro impianto fotovoltaico non ricade nella Buffer Zone proposta.

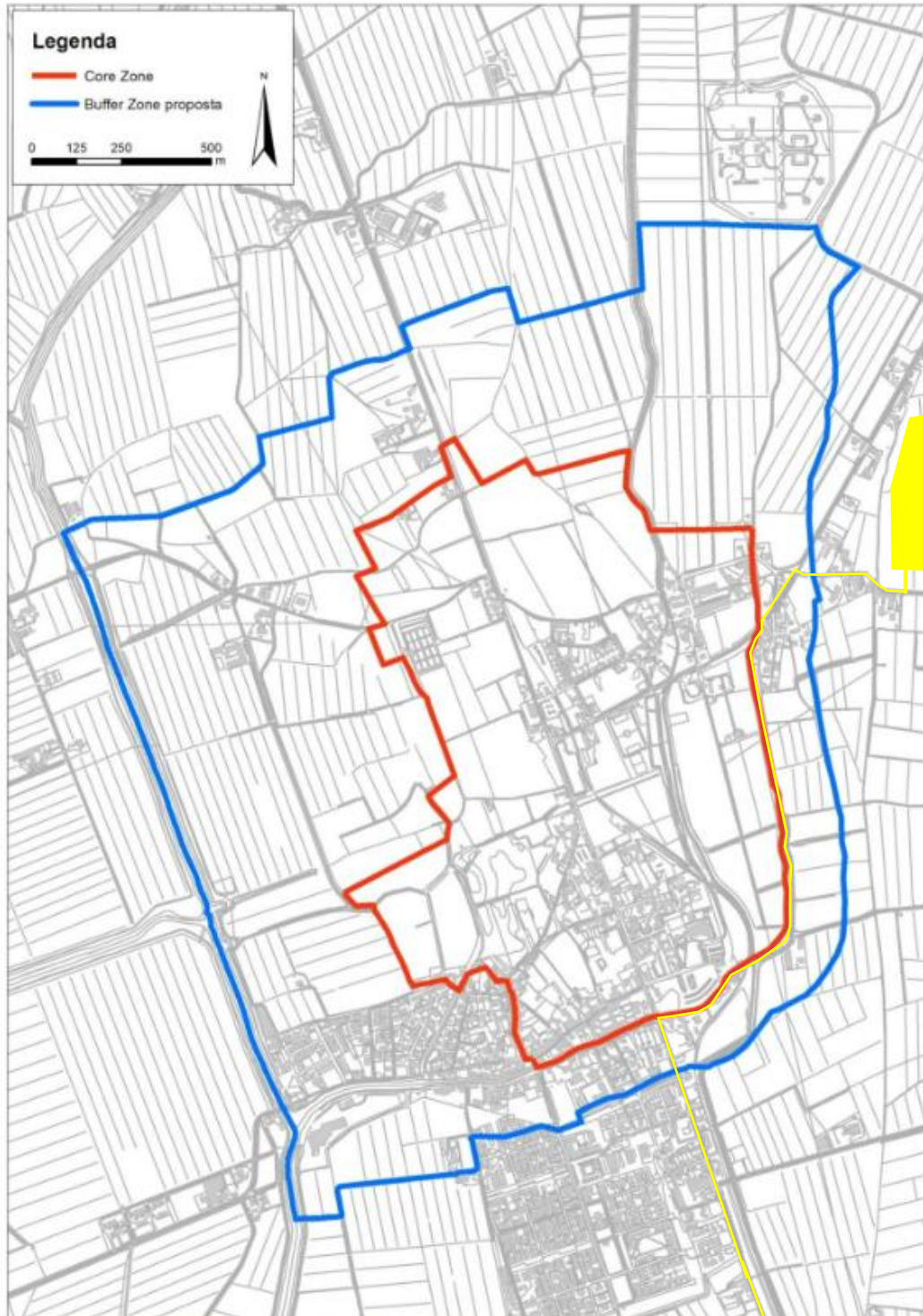


FIGURA 2. INDIVIDUAZIONE DI CORE ZONE E BUFFER ZONE SULLA CARTA TECNICA REGIONALE NUMERICA DELLA REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

Figura 4-13. Individuazione di Core Zone e Buffer Zone sulla CTR della Regione FVG. Fonte: Fondazione Aquileia

Dalla consultazione delle schede dei Siti inclusi nella lista del Patrimonio dell'umanità dell'Unesco, allegato 9 alle NTA del PPR, emerge che: "Vincolo ai sensi della L. 1089/39 (07.09.1968). Il provvedimento di tutela riguarda l'immediato suburbio sud-orientale della città romana ('area del Borgo San felice), oltre il fiume Natissa, comprendente anche una vasta fascia di terreni coltivati. Nell'area sono note realtà di diversa destinazione (fornaci, Basilica di San Felice). L'impianto artigianale venne individuato in occasione dei lavori per la costruzione del tracciato ferroviario Cervignano-Belvedere. Attraverso la documentazione grafica e fotografica dello scavo effettuato nel 1906 è possibile ricostruire la presenza di almeno due forni, di vasche di decantazione per l'argilla e di numerose canalette di scolo. Le fornaci sono

del tipo a camera di combustione circolare, del diametro di 2,90 m, delimitate da muri perimetrali a doppio filare di mattoni”.

In conclusione, l'area del sito di impianto risulta avere una distanza cautelativa dal Sito UNESCO individuato, in quanto esterno anche alla "Buffer Zone" mentre il cavidotto è individuato lungo il margine orientale del Sito, rientrando così nella "Buffer Zone"; tuttavia si specifica che il cavidotto in oggetto rientra nella categoria dei sottoservizi, e, quindi, sarà interrato: di conseguenza non rappresenta una trasformazione territoriale.

In conclusione, **le opere in progetto non interferiscono in maniera diretta con il sito UNESCO.**

4.4.3 AREE PROTETTE E SITI NATURA 2000

Le Aree protette sono le aree del territorio nazionale costituente il patrimonio nazionale da sottoporre ad uno "speciale regime di tutela e di gestione", normate dalla Legge Quadro sulle Aree Protette n. 394 del 1991. Esse sono costituite da Parchi Nazionali, Parchi Regionali, Riserve Naturali, Zone Umide, Aree marine protette (Art. 2 - Classificazione delle aree naturali protette).

Con la Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/42/CEE) è stata istituita la rete ecologica europea Natura 2000, quale strumento per la conservazione a lungo termine della biodiversità, degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Inoltre, sono parte integrante della rete anche le aree ad elevata naturalità, nonché da quei territori contigui a esse e indispensabili per mettere in relazione ambiti naturali distanti spazialmente ma vicini per funzionalità ecologica.

L'area interessata dall'intervento, come mostrato dal seguente stralcio cartografico (Figura 4-14), **non ricade all'interno di Aree protette e Siti Natura 2000.**

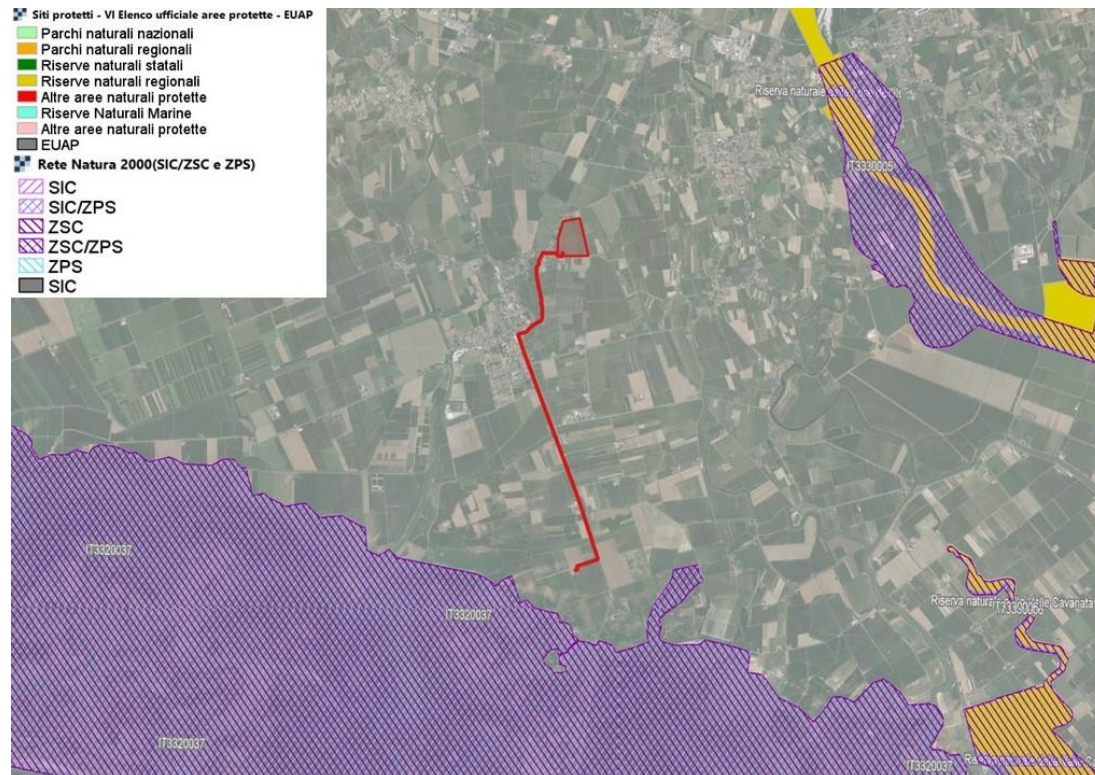


Figura 4-14. Aree protette e siti Natura 2000, in rosso l'area di intervento. Fonte:
http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/EUAP.map,
http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/SIC_ZSC_ZPS.map

4.4.4 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Riferimenti normativi: R.D. 3267/1923; recepito dalla L.R.9/2007, Sez.II.

Il Vincolo Idrogeologico è stato istituito con il Regio Decreto-legge del 30 dicembre 1923 n. 3267, con lo scopo principale di preservare l'ambiente fisico e conservare la risorsa bosco intesa in tutta la sua multifunzionalità. Infatti, mediante un'attenta selvicoltura si gestisce la coltivazione del bosco, si proteggono i versanti da dissesti e dai fenomeni erosivi, si garantisce la regimazione delle acque e soprattutto si prevengono situazioni di disastri ambientali e di danno pubblico.

La tutela idrogeologica del territorio ha la finalità di impedire che per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme della Legge i terreni possano con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Attualmente la competenza in materia è della Direzione centrale risorse agricole, naturali e forestali. Prima di iniziare qualsiasi lavoro che comporti la trasformazione dei suoli in territorio vincolato è opportuno consultare sul da farsi la Stazione forestale competente per territorio. Il presente dataset contermina il territorio regionale sottoposto a vincolo ai sensi della normativa originale.

Come mostrato dal seguente stralcio cartografico, l'area interessata dall'intervento **non ricade all'interno del territorio soggetto al Vincolo Idrogeologico** di cui al R.D. 3267/1923 ai sensi della Sez.II della L.R. 9/2007.



Figura 4-15. Vincolo Idrogeologico, in rosso l'area di intervento. Fonte: EagleFVG - Sistema di consultazione delle banche dati territoriali della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

4.4.5 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) opera ai sensi dell'art. 65, c.1 del Dlgs 152/2006 e s.m.i. è lo **strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo** mediante il quale sono **pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso** finalizzate **alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo** per tutti gli aspetti legati alla pericolosità da **frana** e da **dissesti di natura geomorfologica** alla scala di distretto idrografico.

Il territorio della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia è ricompreso nel Distretto idrografico delle Alpi Orientali.

Nel territorio del Distretto delle Alpi Orientali il PAI è stato sviluppato nel tempo sulla base dei bacini idrografici definiti dalla normativa ex L.183/89, oggi integralmente recepita e sostituita dal Dlgs 152/2006 e s.m.i.; pertanto ad oggi il PAI è articolato in più strumenti che sono distinti e vigenti per i diversi bacini che costituiscono il territorio del Distretto:

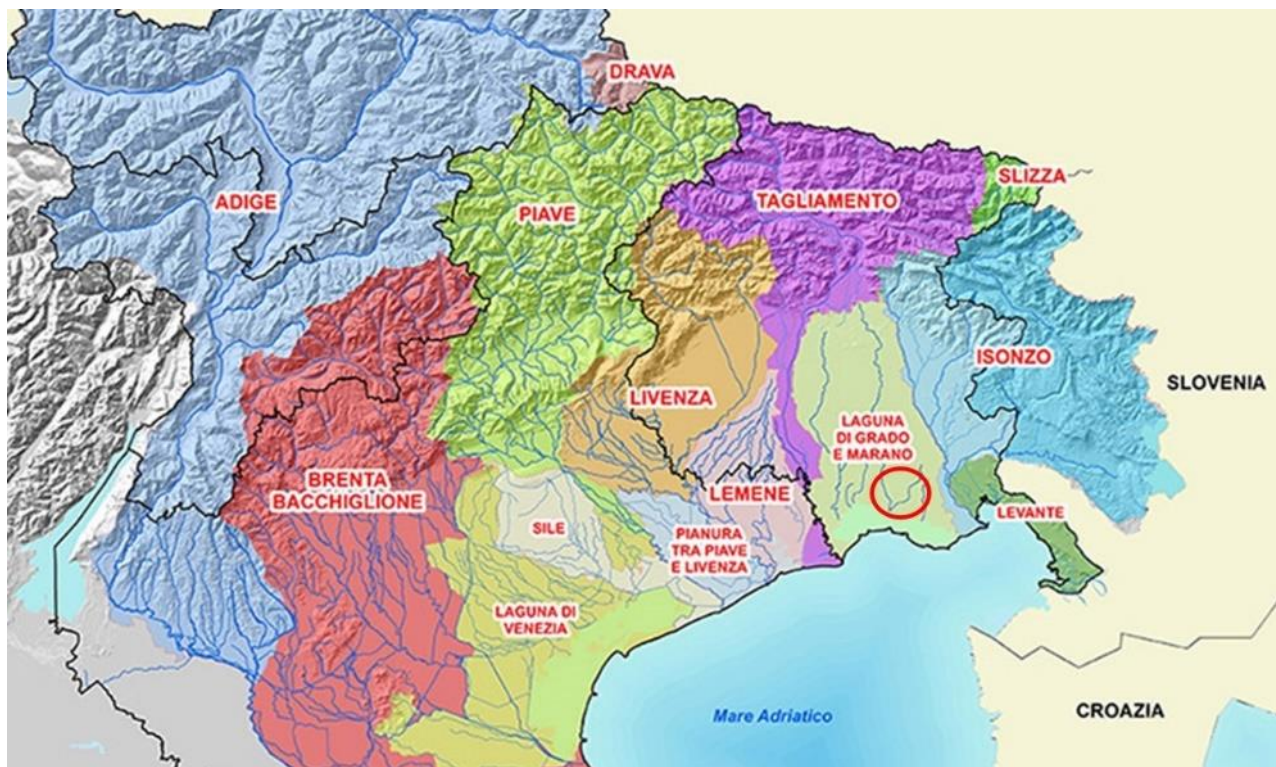


Figura 4-16. Suddivisione dei Bacini idrografici del Distretto idrografico delle Alpi Orientali. Cerchiata in rosso l'area di intervento.
Fonte: <http://www.alpiorientali.it/piano-assetto-idrogeologico/piano-assetto-idrogeologico-2.html?tmpl=component&print=1&page=>

All'interno del Distretto idrografico delle Alpi Orientali i bacini classificati di "rilievo regionale" ricadenti nella Regione Friuli-Venezia Giulia, così come definiti dall'art. 4 della legge regionale 3 luglio 2002 n. 16 "Disposizioni relative al riassetto organizzativo e funzionale in materia di difesa del suolo e di demanio idrico", sono:

- il bacino idrografico del torrente Slizza;
- il bacino idrografico dei tributari della laguna di Marano-Grado, ivi compresa la laguna medesima;
- il bacino idrografico del levante, posto a est del bacino idrografico del fiume Isonzo e fino al confine di Stato.

Dalla Figura 4-16 si evince come l'area di intervento ricade nei **bacini tributari della Laguna di marano e Grado.**

In data 29 gennaio 2017, la Giunta regionale con deliberazione n. 129 ha adottato, ai sensi dell'articolo 14 della L.R. 16/2002, il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAIR) dei bacini idrografici dei tributari della laguna di Marano - Grado, ivi compresa la laguna medesima, del bacino idrografico del torrente Slizza e del bacino idrografico di Levante nonché le corrispondenti misure di salvaguardia.

In data 1 febbraio 2017 il Piano è stato approvato con DPR n. 28 ed è stato pubblicato sul supplemento ordinario n.7 allegato al BUR n. 6 del 08/02/2017.

Le norme di attuazione del Piano stralcio, con le relative cartografie, hanno carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni ed enti pubblici, nonché per i soggetti privati.

Con il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA), il cui avviso di adozione è stato pubblicato nella G.U. n.29 del 4 febbraio 2022 e le cui norme tecniche di attuazione con le relative cartografie sono, pertanto, in vigore dal giorno successivo alla pubblicazione dell'avviso della delibera di adozione, **dal PAIR sono stati stralciati tutti i riferimenti alle pericolosità idrauliche e alle colate detritiche che di fatto sono divenute competenze del PGRA.**

In applicazione del D.M. 25 ottobre 2016, n. 294, a far data dal 17 febbraio 2017, ha preso avvio la fase di subentro dell'Autorità di bacino Distrettuale in tutti i rapporti attivi e passivi delle Autorità di bacino nazionali, interregionali e nazionali di cui alla Legge 18 maggio 1989, n. 183, ricadenti nel distretto delle Alpi Orientali.

Pertanto, per tutti i riferimenti alle pericolosità e rischio idraulico sono rimandati al PGRA.

4.4.6 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento fondamentale previsto dalla legge – decreto legislativo 23 febbraio 2010 n. 49 in attuazione della direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 – per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Il PGRA è redatto, adottato e approvato quale stralcio del piano di bacino a scala distrettuale e interessa il territorio della Regione del Veneto e della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, nonché delle Province autonome di Trento e di Bolzano.

Il Piano ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, tecnico-operativo e normativo che:

- individua e perimetra le aree a pericolosità idraulica, le zone di attenzione, le aree fluviali, le aree a rischio, pianificando e programmando le azioni e le norme d'uso sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato;
- coordina la disciplina prevista dagli altri strumenti della pianificazione di bacino presenti nel distretto idrografico delle Alpi Orientali.

Il Piano persegue finalità prioritarie di incolumità e di riduzione delle conseguenze negative da fenomeni di pericolosità idraulica ed esercita la propria funzione per tutti gli ambiti territoriali che potrebbero essere affetti da fenomeni alluvionali anche con trasporto solido.

Il Piano è caratterizzato da scenari di allagabilità e di rischio idraulico su tre differenti tempi di ritorno (30, 100, 300 anni).

Le misure di piano individuate per le azioni di mitigazione sono state sviluppate secondo le 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 di inondazione (osservatorio dei cittadini) e l'individuazione di procedure da attivare in caso di emergenza.

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.

Non è stato considerato lo scenario di non intervento (M1).

Il Piano è costituito dai seguenti elaborati:

- a) *relazione generale* che definisce il sistema delle conoscenze dei bacini e le metodologie di classificazione utilizzate, illustra i criteri applicativi per la definizione della pericolosità e del rischio idraulico, espone le analisi effettuate, riporta il quadro delle azioni e delle misure strutturali e non strutturali di difesa con l'indicazione dei relativi costi determinati anche in via parametrica;
- b) *cartografia* che rappresenta le aree a pericolosità idraulica, le zone di attenzione, le aree fluviali, le aree a rischio, le altezze idriche;
- c) *normativa di attuazione* che contiene la disciplina da osservare nelle aree a pericolosità idraulica, nelle zone di attenzione, nelle aree fluviali, nelle aree non mappate allo stato delle conoscenze.

Il Piano classifica il territorio esterno alle aree fluviali in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché in funzione delle aree e degli elementi a rischio, nelle seguenti classi:

- P3 (pericolosità elevata)

- P2 (pericolosità media)
- P1 (pericolosità moderata)
- R4 (rischio molto elevato)
- R3 (rischio elevato)
- R2 (rischio medio)
- R1 (rischio moderato)

Inoltre, sono definite zone di “attenzione idraulica” le porzioni di territorio individuate in cartografia con apposito tematismo ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto e a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità. Fino all’avvenuto aggiornamento del Piano possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P3B e P3A secondo le disposizioni di cui all’articolo 12 delle NTA. L’attuazione degli interventi e delle trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia previsti dai piani di assetto e uso del territorio vigenti alla data di adozione del Piano e diversi da quelli di cui all’articolo 12, è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (All. A punti 2.1 e 2.2) garantendo comunque il non superamento del rischio specifico medio R2.

Aree fluviali

Nelle aree fluviali possono essere consentiti previa autorizzazione idraulica della competente amministrazione regionale, laddove prevista, esclusivamente interventi funzionali.

Dalla consultazione del “Sistema Informativo per la Gestione ed il Monitoraggio delle informazioni e dei procedimenti Ambientali della Direttiva Alluvioni” (SIGMA), dell’Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali, emerge quanto segue:

Le opere in progetto ricadono in aree a **pericolosità moderata P1** (Figura 4-17).

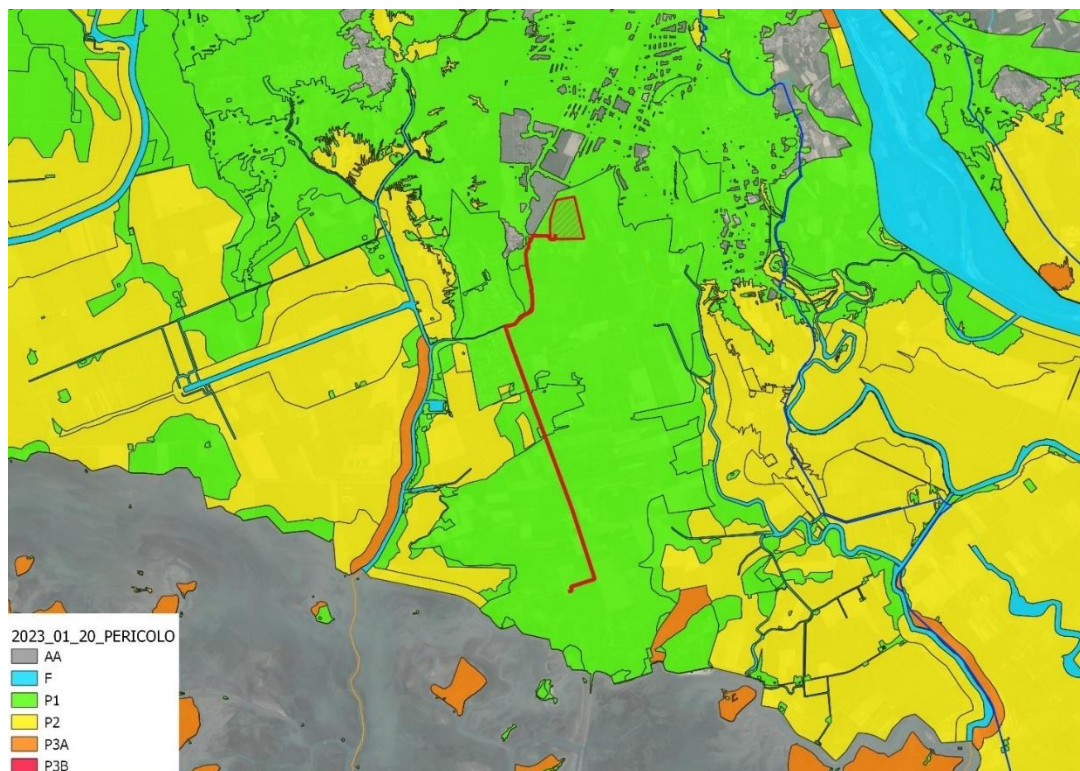


Figura 4-17. PGRA - Pericolosità idraulica. Fonte, <https://sigma.distrettoalpiorientali.it/sigma/webgisviewer?webgisId=42>

L’art 14 delle NTA del PGRA riporta: “Nelle aree classificate a pericolosità moderata P1 possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P3A, P3B, P2 secondo le disposizioni di cui agli articoli 12 e 13, nonché gli interventi di ristrutturazione edilizia di edifici”, in cui ricadono anche gli interventi volti all’efficientamento energetico.

Al comma 2 riporta: “L’attuazione degli interventi e delle trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia previsti dai piani di assetto e uso del territorio vigenti alla data di adozione del Piano e diversi da quelli di cui agli articoli 12 e 13 e dagli interventi di ristrutturazione edilizia, è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della

scheda tecnica allegata alle presenti norme (All. A punti 2.1 e 2.2) **solo nel caso in cui sia accertato il superamento del rischio specifico medio R2**”.

In riferimento alle classi di rischio, come si evince in Figura 4-18, le opere di progetto ricadono in **rischio moderato R1** e **rischio medio R2**.

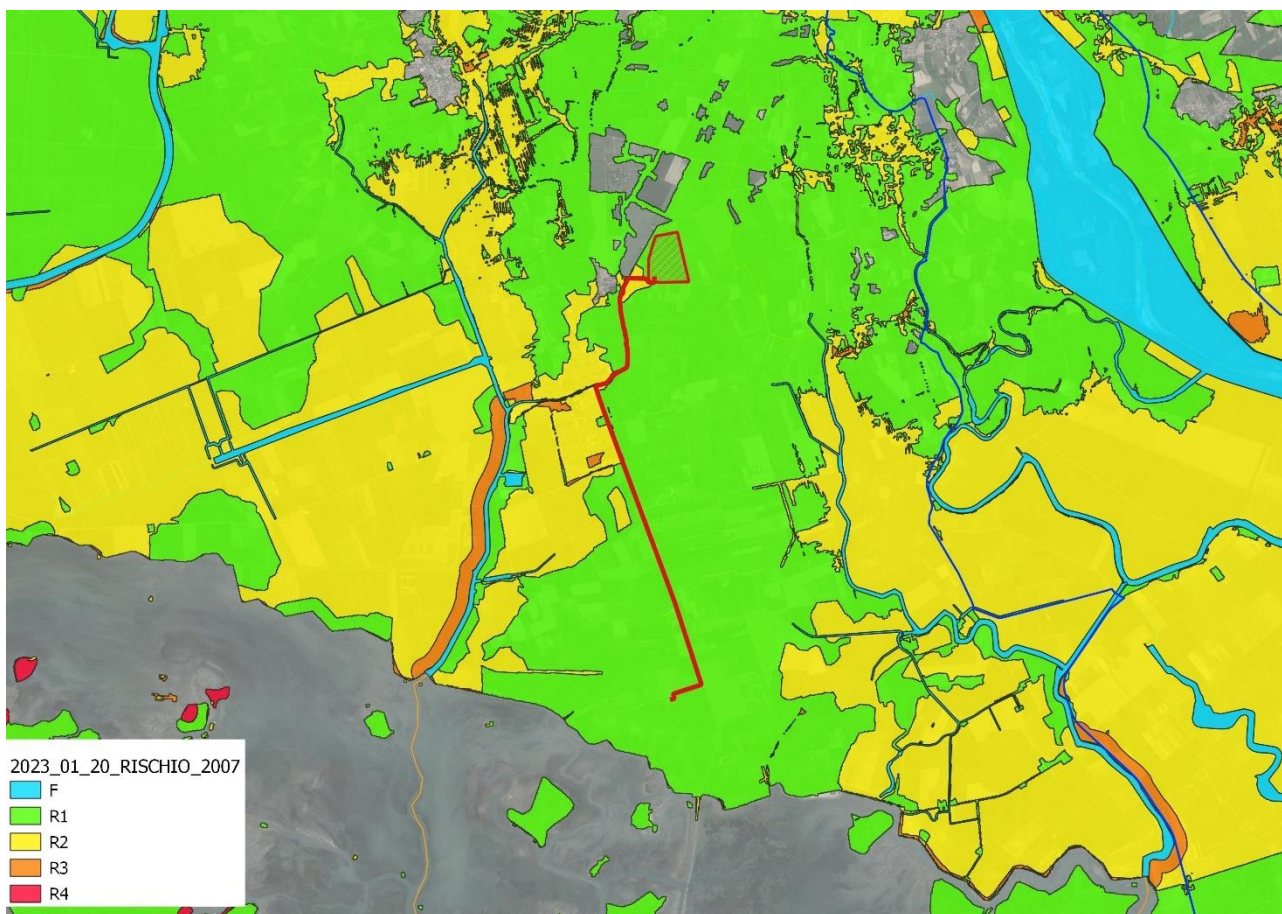


Figura 4-18. PGRA - Rischio. Fonte, <https://sigma.distrettoalpiorientali.it/sigma/webgisviewer?webgisId=42>

L’art 5 delle NTA del PGRA riporta: “Le classi di pericolosità e di rischio costituiscono condizioni di riferimento per le attività di trasformazione e uso del territorio”. “Le classi di rischio costituiscono altresì riferimento per la programmazione degli interventi di mitigazione strutturali o non strutturali e per i piani di emergenza di protezione civile”.

L’allegato I del Piano definisce così il concetto di “rischio”: “Il concetto di rischio è legato alla capacità di calcolare la probabilità che un evento pericoloso accada, nonché alla capacità di definire il danno provocato. Il rischio è quindi legato alla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell’uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all’interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Rischio e pericolo, quindi, non sono la stessa cosa: il pericolo è la causa, il rischio sono le possibili conseguenze derivanti dal suo effetto, cioè il danno che ci si può attendere”.

In conclusione, dato che non sussiste il superamento del rischio specifico medio R2, il presente progetto è esonerato dalla verifica della compatibilità idraulica, così come riportato dall’art. 14 comma 2 delle NTA del PGRA.

4.5 CONCLUSIONI

Nella tabella seguente viene riportata la conformità o non conformità del progetto con gli strumenti di pianificazione esposti nei paragrafi precedenti.

Tabella 4-1: Valutazione della conformità del progetto rispetto agli strumenti di pianificazione e delle tutele.

ATTO/PIANO/PROGRAMMA	CONFORMITA'	NOTE
Piano Energetico Regionale (PER) approvato in data 22 dicembre 2015 con deliberazione della Giunta Regionale n. 2564	Sì	Il progetto coglie gli obiettivi del Piano, contribuendo ad incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili (FER).
Il Piano di Governo del Territorio (PGT) è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 084 del 16 aprile 2013	Sì	Il progetto è coerente con gli obiettivi prefissati dal PGT, nello specifico contribuisce ad "Assicurare al sistema delle imprese la possibilità di approvvigionamenti economicamente competitivi dal mercato energetico, privilegiando il ricorso a fonti energetiche rinnovabili".
Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Decreto del Presidente della Regione del 24 aprile 2018, n. 0111/Pres	Sì	Il progetto a valle delle mitigazioni proposte e degli interventi d'inserimento paesaggistico risulta conforme con gli obiettivi prefissati dagli ambiti paesaggistici nei quali ricade.
Piano regolatore Generale Comunale (PRGC) approvata la variante puntuale n.22 con deliberazione del consiglio comunale n. 20 del 13.07.2017	Sì	Il progetto è conforme con la pianificazione comunale e le relative norme tecniche di attuazione.
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	Sì	Il progetto è conforme agli interventi previsti dalle NTA, relativamente alle classi di pericolosità in cui ricadono gli interventi proposti.

Per quanto attiene al rapporto intercorrente tra l'impianto in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, la cui analisi è stata condotta al Paragrafo 4.4, con riferimento all'impianto in progetto si evidenzia quanto segue:

- Beni culturali di cui alla Parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi

Non si evidenzia alcuna interferenza diretta con i territori gravati da tale vincolo.

- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi
 - Il cavidotto in progetto interferisce marginalmente con la zona di interesse archeologico della "**Basilica di San felice**" tutelata ai sensi dell'art 142 lett m) del D.Lgs 42/2004. Per l'analisi si rimanda al paragrafo 4.4.2, mentre per approfondimenti più dettagliati e proposte di azioni integrative si rimanda alla relazione archeologica PD_ARC_REL_01_A.
 - Per quanto riguarda la presenza del sito UNESCO si specifica che le opere in progetto **non interferiscono con il sito UNESCO**.
 - **fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna** (art 142 lett c) del D.Lgs 42/2004)
 - **Zone Centenara, San Marco e area limitrofa nella frazione Belvedere (D.M. 4 luglio 1966)** areali occupati dai Beni individuati con provvedimento ministeriale o regionale di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004.
- Aree protette così come definite dalla L n. 394/1991

Non si evidenzia alcuna interferenza diretta con Aree protette.

- Vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923

Non si evidenzia alcuna interferenza diretta con i territori gravati da tale vincolo.

5. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DELLE MATRICI AMBIENTALI

5.1 ARIA E CLIMA

5.1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito la principale normativa di riferimento aggiornata allo stato odierno; il progetto rispetterà ovviamente i dettati normativi vigenti al momento della realizzazione.

Normative comunitarie

- **COM(2021) 805 final/2, Bruxelles, 14.3.2022** - Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla riduzione delle emissioni di metano nel settore dell'energia e che modifica il regolamento (UE) 2019/942
- **Direttiva 2008/50/CE** del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- **Direttiva 2004/107/CE** del 15 dicembre 2004, concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

Normative nazionali

- **D. Lgs. 351/99:** recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;
- **D.M. 261/02:** introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- **Decreto Legislativo 152/2006**, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- **Decreto Legislativo. 155/2010:** recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- **Decreto Legislativo n. 250/2012:** modifica ed integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;
- **DM Ambiente 22 febbraio 2013:** stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- **DM Ambiente 13 marzo 2013:** individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM_{2,5};
- **DM 5 maggio 2015:** stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;
- **DM Ambiente 26 gennaio 2017 (G.U.09/02/2017):** integrando e modificando la legislazione italiana di disciplina della qualità dell'aria, attua la Direttiva (UE) 2015/1480, modifica alcuni allegati delle precedenti direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente;
- **DM Ambiente 30 marzo 2017:** individua le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto delle qualità delle misure dell'aria ambiente effettuate nelle stazioni delle reti di misura dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni di reti di misura, con l'obbligo del gestore di adottare un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001.

- **DM 5 maggio 2015:** stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;
- **DM Ambiente 26 gennaio 2017** (G.U.09/02/2017): integrando e modificando la legislazione italiana di disciplina della qualità dell'aria, attua la Direttiva (UE) 2015/1480, modifica alcuni allegati delle precedenti direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente;
- **DM Ambiente 30 marzo 2017:** individua le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto delle qualità delle misure dell'aria ambiente effettuate nelle stazioni delle reti di misura dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni di reti di misura, con l'obbligo del gestore di adottare un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001.
- **DECRETO LEGISLATIVO 30 luglio 2020, n. 102** Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 15 novembre 2017, n. 183, di attuazione della direttiva (UE) 2015/2193 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2015, relativa alla limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati da impianti di combustione medi, nonché per il riordino del quadro normativo degli stabilimenti che producono emissioni nell'atmosfera, ai sensi dell'articolo 17 della legge 12 agosto 2016, n. 170. (20G00120)

5.1.2 ZONIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

La regione Friuli-Venezia Giulia con il Decreto Presidente della Regione del 15 marzo 2013, n.47 - approva l'elaborato recante "Aggiornamento del Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria", parte integrante dell'approvato piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria e approva la zonizzazione del territorio regionale. Con il Decreto Legislativo n. 155/2010 si stabilisce che le Regioni redigano un progetto di riesame della zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice I al decreto stesso. La regione Friuli-Venezia Giulia quindi, ottempera alle disposizioni del decreto redigendo tramite ARPAFVG il progetto di riesame.

La metodologia utilizzata per la zonizzazione del territorio ha visto l'individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. Una differenza sostanziale rispetto alla metodologia del 2006 consiste nel fatto che i Comuni non sono stati riclassificati sulla base dei monitoraggi della qualità dell'aria, ma solamente in base ai criteri definiti dall'Appendice I al D. Lgs. 155/2010, e principalmente riconducibili alle caratteristiche orografiche e meteorologiche, al carico emissivo ed al grado di urbanizzazione del territorio.

In particolare, gli agglomerati sono stati individuati sulla base della definizione riportata all'art. 1. Ciascun agglomerato corrisponde ad una zona con popolazione residente superiore a 250.000 abitanti, ed è costituito da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci.

Come previsto in Appendice I, per gli inquinanti "primari" la zonizzazione è stata effettuata sulla base del carico emissivo. Per gli inquinanti con prevalente o totale natura "secondaria", le altre zone sono state individuate sulla base di ulteriori informazioni legate alle caratteristiche orografiche e meteorologiche, al carico emissivo e al grado di urbanizzazione del territorio. Le zone sono costituite anche da aree tra loro non contigue, ma omogenee sotto il profilo delle caratteristiche predominanti. Le zone individuate in relazione ai diversi inquinanti (primari e secondari) sono state tra loro integrate in modo tale da costituire una zonizzazione omogenea.

La regione viene suddivisa, per tutti gli inquinanti normati dal D. Lgs 155/2010, in tre zone:

- Zona di montagna
- Zona di pianura
- Zona triestina

Studio Preliminare Ambientale



Figura 5-1 suddivisione del territorio regionale in zone in base ai criteri del D.lgs. 155/2010, con individuata l'area di interesse (fonte ARPAFVG)

La rete di rilevamento della qualità dell'aria del Friuli Venezia Giulia, è il risultato del processo di adeguamento alle disposizioni del Decreto Legislativo n.155/2010 che stabilisce che le Regioni, redigano un progetto volto a revisionare la propria rete di misura tenendo conto della nuova [zonizzazione](#) del territorio. Complessivamente la rete è costituita da oltre 33 stazioni di misura, di diversa tipologia (traffico, industriale, fondo urbano e fondo rurale). Le stazioni sono dislocate su tutto il territorio regionale e ciascun Dipartimento Provinciale ARPAFVG gestisce quelle ricadenti sul territorio di propria competenza.

Di seguito si riporta la distribuzione delle stazioni di qualità dell'aria.

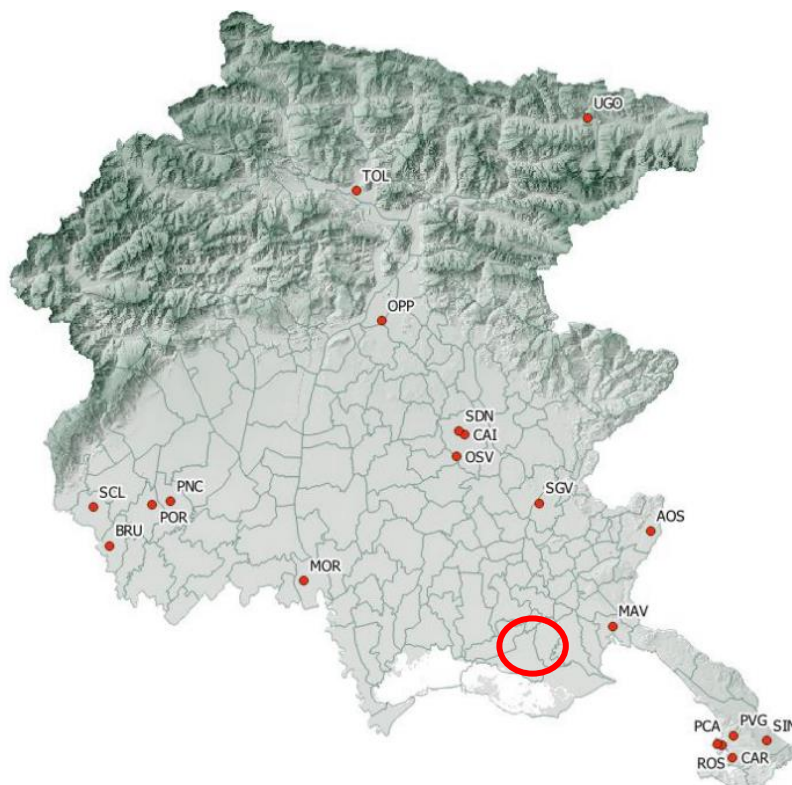


Figura 5-2. La rete minima e la rete di supporto – monitoraggio della qualità dell'aria (fonte ARPAFVG)

5.1.3 STATO ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria del Friuli-Venezia Giulia è attualmente costituito da 19 stazioni di proprietà di ARPA FVG (tra rete minima e rete di supporto) e da 16 stazioni fisse nella rete aggiuntiva, individuate nella figura precedente.

Le stazioni sono dislocate sul territorio in modo da rappresentare in maniera significativa le diverse situazioni di fondo, di traffico e industriali.

Il monitoraggio dei principali inquinanti è realizzato prevalentemente attraverso analizzatori automatici (rispondenti ai metodi di riferimento previsti dalla normativa) che forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (cadenza oraria o giornaliera). I dati forniti in tempo reale dai misuratori automatici presenti nelle stazioni di monitoraggio vengono integrati con misurazioni di laboratorio, in particolare per la determinazione di idrocarburi policiclici aromatici e metalli nel PM10. Inoltre, vengono effettuate campagne di misura con un laboratorio mobile e campionatori in diversi siti del territorio regionale.

Rispetto alle aree interessate dal progetto in esame la stazione di monitoraggio che può essere a riferimento è quella nella provincia di Gorizia, nel comune di Monfalcone, denominata "MAV" (Monfalcone -Area Verde).

Tabella 5-1. La rete di rilevamento della qualità dell'area nel 2021: in verde gli inquinanti analizzati

Stazione	Sigla	Tipologia di stazione		SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM10	PM2.5	BaP	metalli	benzene
Ugovizza	UG O	Fondo	Suburbano									
Tolmezzo	TOL	Fondo	Urbano									
Osoppo	OPP	Fondo	Urbano									
Udine - via S. Daniele	SDN	Traffico	Urbano									
Udine - via Cairoli	CAI	Fondo	Urbano									
Udine - S. Osvaldo	OSV	Fondo	Suburbano									
S. Giovanni al Natisone	SGV	Fondo	Suburbano									
Pordenone	PNC	Traffico	Urbano									
Brugnera	BRU	Fondo	Suburbano									
Morsano	MO R	Fondo	Rurale									
Porcia	POR	Fondo	Suburbano									
Sacile	SCL	Traffico	Urbano									
Gorizia	AOS	Traffico	Urbano									
Monfalcone - Area verde	MA V	Fondo	Urbano									
Trieste - P.zza Volontari Giuliani	PVG	Traffico	Urbano									
Trieste - P.le Rosmini	ROS	Fondo	Urbano									
Trieste - P.zza Carlo Alberto	PCA	Fondo	Urbano									
Trieste - via Carpineto	CAR	Fondo	Suburbano									
Trieste - Basovizza	SIN	Fondo	Suburbano									

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

L'NO₂ in aria ambiente è regolamentato dal D.Lgs 155/2010, i limiti previsti sono riportati nella Tabella 2 dove vengono anche riportati i valori soglia consigliati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Tabella 5-2. Limiti e valori guida per il biossido di azoto

Denominazione	Valore di riferimento/limite	Periodo di mediazione
Valore limite orario per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media oraria, da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media annua
Valori soglia (linee guida OMS)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media oraria da non superare mai in un anno civile
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media annua

Nel 2021 le concentrazioni medie annue di questo inquinante sono rimaste al di sotto dei limiti di legge su tutto il territorio regionale a conferma di un andamento pluriennale oramai consolidato. Nella Figura 4 sono riportate le concentrazioni medie annue nell'ultimo quinquennio, la figura evidenzia l'andamento di sostanziale stabilità sul territorio regionale, nella quale è individuata anche la stazione di riferimento per il progetto in esame.

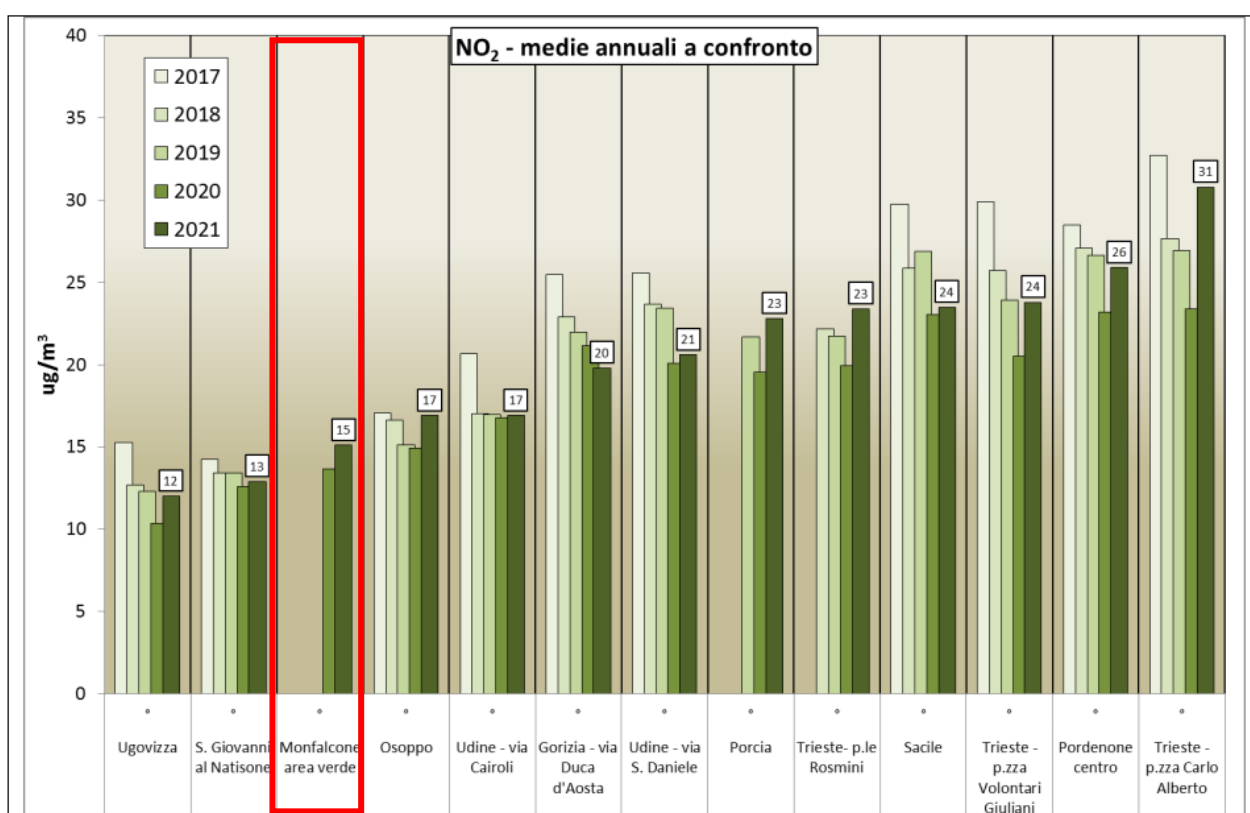


Figura 5-3. Valori medi annui di NO2 a confronto negli ultimi 5 anni. In evidenza la stazione di riferimento MAV.

PARTICOLATO (PM10)

Con il termine PM10 si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 μm . Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM10 sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

La tabella sottostante riporta i limiti vigenti per il PM10 previsti dal D.Lgs 155/2010 e i valori di riferimento consigliati dall'OMS.

Studio Preliminare Ambientale

Tabella 5-3. Limiti e valori di riferimento per PM10

Denominazione	Valore di riferimento/limite	Periodo di mediazione
Valore limite per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	50 µg/m ³	Media giornaliera da non superare per più di 35 volte in un anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	40 µg/m ³	Media annua
Valori di riferimento OMS	50 µg/m ³	Media giornaliera da non superare per più di 3 volte in un anno civile
	20 µg/m ³	Media annua

Per quanto riguarda il PM10 invece c'è da dire che il 2021 ha visto un minor numero di superamenti dei limiti di legge delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 rispetto agli anni precedenti. Tale osservazione è applicabile anche alla stazione di misura in esame.

Tabella 5-4. PM10, medie annuali e numero di superamenti negli ultimi 5 anni

Stazione	Sigla	Medie annuali					Superamenti annui				
		2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Sacile	SCL	30.9	29.2	28.3	27.2	24.3	50	38	39	52	38
Morsano	MO R	29.1	27.6	27.9	28.5	25.4	45	20	38	50	35
Brugnera	BRU	30.5	26.2	26.9	28.1	24.4	61	34	47	67	36
Pordenone	PNC	26.4	22.9	24.5	25.6	21.9	39	13	24	38	20
Porcia	POR	24.4	21.7	21.7	23.3	21.9	38	11	15	36	21
Osoppo	OPP	21.1	21.8	21.6	20.0	20.5	16	2	9	15	10
Udine - via S. Daniele	SDN	22.8	20.5	20.6	21.2	19.2	26	8	11	22	12
Udine - via Cairoli	CAI	22.8	20.3	19.6	19.6	18.2	24	5	8	13	9
Trieste - P.zza Volontari Giuliani	PVG	20.9	20	18.4	18.2	18.9	16	4	7	5	8
Trieste - P.zza Carlo Alberto	PCA	19.9	20.4	18.6	17.6	17.3	20	5	11	12	12
Trieste - via Carpineto	CAR	21.7	19.1	19.3	18.1	15.4	18	5	10	15	10
Udine - S. Osvaldo	OSV	20.4	17.9	17.9	18.5	17.2	20	4	8	14	11
Gorizia	AOS	19.4	17.6	17.6	18.7	17.4	20	3	5	10	9
S. Giovanni al Natisone	SGV	20.0	17.4	18.2	17.6	16.8	21	3	11	13	9
Monfalcone - Area verde	MA V	18.8	18	17.3	16.6	14.6	17	3	7	10	7
Trieste - P.le Rosmini	ROS	/	18.9	18.2	18.6	16.1	/	1	10	10	7
Tolmezzo	TOL	15.0	13.8	13.8	14.5	14.5	4	0	2	5	2
Trieste - Basovizza	SIN	12.9	13.6	11.8	11.2	10.4	0	1	3	3	1
Ugovizza	UG O	10.9	11.4	10.2	10.1	10.4	0	0	0	2	2

OZONO

L'ozono [O₃] è un gas instabile scoperto nel 1840, ha un odore pungente caratteristico ed essendo fortemente ossidante è in grado di causare forte irritazione alle mucose e agli occhi. È un inquinante quasi interamente secondario, cioè non è emesso direttamente da sorgenti antropiche o naturali, ma si forma nella parte più bassa dell'atmosfera (troposfera) a seguito di reazioni chimiche che avvengono in presenza di forte insolazione e coinvolgono tra gli altri, ossidi di azoto, alcuni composti organici volatili e il monossido di carbonio. I composti organici volatili precursori dell'ozono provengono

in buona parte dall'utilizzo di solventi o da sorgenti naturali. La tabella sottostante riporta i limiti di legge (D.Lgs 155/2010) previsti per questo inquinante e i valori soglia consigliati dall'Organizzazione Sanitaria Mondiale (OMS).

Tabella 5-5. Limiti del Dlgs 155/2010 e indicatori OMS Ozono

Denominazione	Valore di riferimento/limite	Periodo di mediazione
Valore obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile
Valore obiettivo per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Massima media giornaliera calcolata su 8 ore da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Soglia d'informazione (D.Lgs 155/2010)	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media oraria
Soglia di allarme (D.Lgs 155/2010)	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media oraria
OMS - High level	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
OMS - Interim target 1	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media massima giornaliera su 8 ore
OMS - Air quality guideline	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Nel corso del 2021 non ci sono stati superamenti della soglia di allarme o della soglia d'informazione, ma si sono **evidenziate criticità con la soglia dei 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** calcolata come media mobile su 8 ore (vedasi il glossario in calce per la definizione). Il 2021 è stato un anno peggiore rispetto al triennio precedente, con un numero significativo di superamenti della soglia di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che hanno interessato sostanzialmente tutto il territorio regionale; si assiste cioè al persistere di una criticità ambientale: anche per la stazione in esame la media dei superamenti negli ultimi 3 anni è superiore al limite di legge per il parametro valore obiettivo per la protezione della salute umana (figura sottostante)

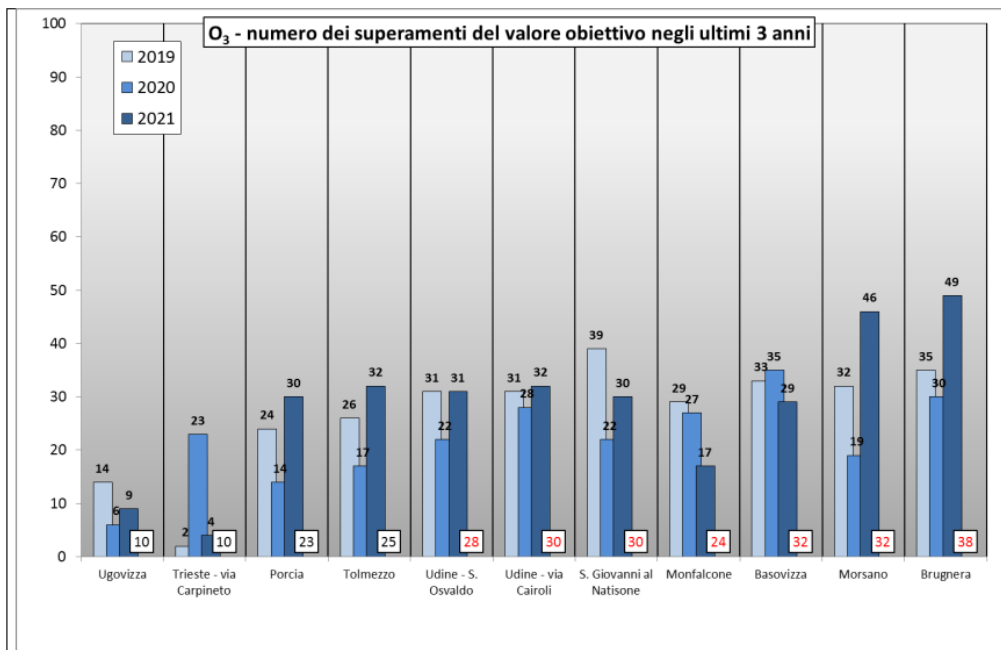


Figura 5-4. Superamenti della soglia di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O₃ negli ultimi 3 anni, in evidenza anche il numero medio nei tre anni. In rosso le medie triennali maggiori di 25 (massimo ammesso dalla normativa)

BENZENE

Il benzene è un idrocarburo con formula bruta C₆H₆ in cui i sei atomi di carbonio si dispongono a formare un anello esagonale; è un liquido incolore a temperatura ambiente e con un caratteristico odore. È presente nell'aria in fase vapore, con tempi di permanenza che variano da alcune ore ad alcuni giorni, in dipendenza dell'ambiente, del clima e della concentrazione degli altri inquinanti.

In Friuli-Venezia Giulia le concentrazioni di benzene sono diminuite in modo significativo già dalla seconda metà degli anni 2000 e hanno raggiunto livelli minimi ampiamente al di sotto delle soglie previste per la protezione della salute umana. In seguente tabella sono riportati i limiti di concentrazione ammessi dalla normativa nazionale.

Tabella 5-6. Limiti del D.Lgs 155/2010 per il benzene

Valore limite per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	5 µg/m ³	media annua
---	---------------------	-------------

Di seguito sono riportati i valori medi annuali misurati nella rete minima e di supporto negli ultimi 5 anni; i dati sono ben rassicuranti. **Si riscontra anche nell'anno 2021 una sostanziale stabilità su valori marcatamente al di sotto del limite.**

Tabella 5-7. Medie annuali di benzene in µg/m³

	2017	2018	2019	2020	2021
Trieste - p.zza Volontari Giuliani	2.5	2.4	1.7	1.3	1.5
Trieste - p.le Rosmini	/	1.3	2.1	1.5	0.7
Trieste - p.zza Carlo Alberto	1.9	1.8	1.3	1.0	1.0
Udine - via S. Daniele	1.4	1.3	1.2	1.3	1.3
Brugnera	0.8	1.8	1.5	1.6	1.1
Udine - via Cairoli	1.3	1.1	0.5	0.4	0.4
Monfalcone area verde	/	/	/	0.6	0.6

5.1.4 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE

Il territorio del Friuli-Venezia Giulia, incastonato fra il sistema alpino (con le Alpi Carniche e Giulie) e il mare Adriatico, presenta condizioni climatiche che sfumano una nell'altra, dando luogo ad una varietà sorprendente di situazioni locali. In questa regione si trovano, in un breve raggio, condizioni tipicamente mediterranee, continentali, di transizione e alpine.

La posizione geografica e l'orografia della regione Friuli-Venezia Giulia ne condizionano in modo determinante il tempo meteorologico e quindi il clima. Geograficamente la regione è situata alle **medie latitudini**, dove è molto marcato il contrasto tra le masse d'aria polare e tropicale: tale contrasto genera frequentemente sistemi frontali (perturbazioni), per lo più inseriti nelle correnti occidentali prevalenti.

Il Friuli-Venezia Giulia è inoltre una zona orograficamente complessa, in cui i fenomeni meteorologici e la loro evoluzione sono influenzati fortemente dai rilievi e dalla loro disposizione rispetto alla circolazione prevalente delle masse d'aria. In particolare, la presenza delle Alpi induce significativi cambiamenti della temperatura, dell'umidità e ovviamente della direzione di moto delle masse d'aria che interessano la regione.

I processi di:

- **Foehn** (vento caldo e secco discendente dalle Alpi) e
- **Stau** (effetto di sbarramento dovuto a una catena montuosa, che costringe le correnti d'aria a innalzarsi raffreddandosi, dando spesso luogo a precipitazioni),

che hanno luogo su opposti versanti della catena montuosa, sono responsabili di profonde modifiche dell'umidità dell'aria, attraverso processi di condensazione ed evaporazione dell'acqua stessa, i quali influenzano la temperatura dell'aria e di conseguenza la stabilità atmosferica.

Molto importanti sono anche le peculiarità locali del territorio, quali la presenza del mare Adriatico, poco profondo, e della laguna caratterizzata da considerevoli escursioni termiche.

Classificazione di Köppen.

Per il Friuli-Venezia Giulia tale classificazione ci restituisce un territorio dove partendo dall'Adriatico e muovendosi a nord verso le montagne, si incontrano climi via via più freddi. Quasi tutta la regione è caratterizzata da climi mesotermi C (Climi temperati delle medie latitudini) dove il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18 °C ma superiore a -3 °C e dove almeno in un mese si ha una temperatura media superiore a 10 °C. Le piogge risultano abbondanti in ogni mese dell'anno (sottoclima umido f), per cui in funzione della temperatura estiva distinguiamo i seguenti sottoclimi:

- **Cfa**: con estate molto calda; il mese più caldo ha una temperatura media superiore a 22 °C.
- **Cfb**: con estate calda; il mese più caldo ha una temperatura media inferiore a 22 °C ma si contano almeno 4 mesi con temperatura media al di sopra di 10 °C.
- **Cfc**: con estate fresca e breve; meno di 4 mesi con temperatura media al di sopra di 10 °C.

Nelle zone di maggior quota della regione, sulle Alpi Giulie e Carniche, si incontrano i climi microtermi delle medie latitudini **Dfa**, **Dfb** e soprattutto **Dfc** dove il mese più freddo ha una temperatura inferiore a -3 °C e la temperatura media del mese più caldo è superiore a 10 °C, l'estate è fresca e breve e si contano meno di 4 mesi con temperatura media al di sopra di 10 °C. Sulle vette, dove la temperatura del mese più caldo è inferiore ai 10 °C, incontriamo il clima semi-nivale di montagna (ETH).

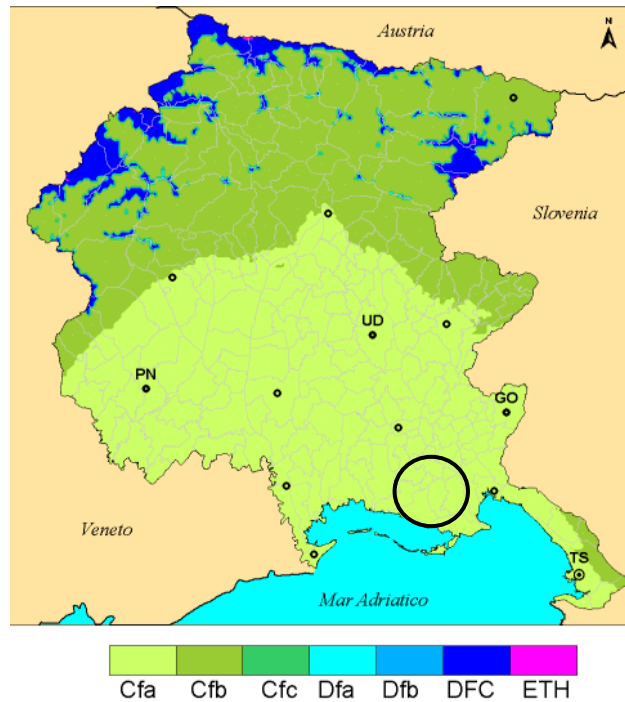


Figura 5-5. Classificazione di Köppen: Classificazione dei Climi del Friuli-Venezia Giulia (dati rete meteorologica regionale, 1961-1990) (Fonte ARPAFVG)

Temperature

Le temperature sono tutto sommato abbastanza miti, senza gli eccessi tipici delle regioni continentali: infatti, in pianura, sono rare le temperature invernali inferiori ai -5 °C e le massime estive oltre i 32-33 °C. Appare abbastanza intuibile che sulla fascia costiera il mare mitighi sia gli estremi estivi che quelli invernali; la zona più calda risulta la costiera triestina al di sotto del ciglione carsico, a causa della favorevole esposizione al sole. Nella pianura si verifica invece la massima escursione termica, come pure nelle vallate alpine e specialmente nel Tarvisiano, che risente maggiormente delle influenze continentali rispetto alla Carnia.

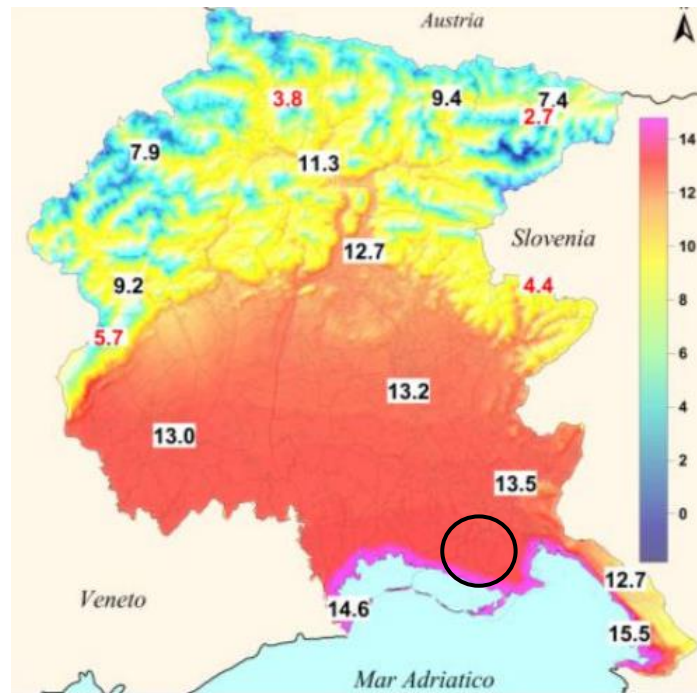


Figura 5-6. Temperature medie annue (dati rete meteorologica regionale 1991-2010) con individuata l'area di studio. Le cifre in rosso corrispondono a stazioni in quota, i valori riportati in nero corrispondono a stazioni di valle/pianura/costa. (Fonte ARPAFVG)

Umidità

L'**umidità relativa** dell'aria è in regione su valori normali, presentando un massimo in novembre, e un minimo nei mesi di luglio o agosto, e la zona carsica risulta quella con la media annua più bassa, dovuta alla presenza della Bora e alla completa assenza di acque superficiali. L'escursione diurna dell'umidità relativa è ridotta sulla fascia costiera, per l'effetto del mare, mentre aumenta nell'interno della regione e diventa forte nelle vallate alpine.

Molto scarse risultano le giornate con formazione di **nebbia** sulla fascia costiera, mentre maggiore è la presenza di questo fenomeno sul settore sud-occidentale della pianura (comunque ben al di sotto della frequenza della pianura padana).

In regione, nel corso dell'anno, i giorni con **stato del cielo** sereno o poco nuvoloso, a seconda delle zone, vanno da circa un terzo a quasi la metà del totale; prevalgono – seppur di poco – i giorni in cui il cielo è da variabile a coperto. La nuvolosità aumenta progressivamente, specie nei mesi primaverili ed estivi passando dalla fascia costiera verso l'interno, mentre nei mesi invernali accade spesso il contrario.

Precipitazioni

La regione si caratterizza nel complesso per la sua alta **piovosità** annuale e anche per quanto concerne la frequenza e l'intensità delle piogge. Altro elemento caratteristico della regione sono i temporali, che si presentano frequentemente nella stagione calda e, in maniera più ridotta, nell'autunno e in primavera, mentre sono rari nei mesi invernali. Nella fascia di pianura, nel corso dell'anno si hanno 40-45 giorni con temporali, mentre sulla fascia costiera il valore si dimezza, ma possono presentarsi anche in forma violenta.

Tra le zone climatiche principali troviamo:

- **Fascia costiera:** è la zona meno piovosa della regione; i totali annui raggiungono mediamente i 900-1.000 mm, con un andamento crescente dalla costa verso l'interno;
- **Fascia pianura e colline:** avvicinandosi alle montagne la piovosità aumenta; i valori medi annui variano da 1.200 a 1.800 mm;
- **Fascia prealpina:** le precipitazioni medie annue raggiungono valori (dai 2.700 ai 3.200 mm) da primato europeo;

- **Fascia alpina interna** Nord delle Prealpi Carniche e Giulie la piovosità media annua torna a decrescere fino a valori di 1.400 – 1.600 mm, molto simili a quelli della media pianura.

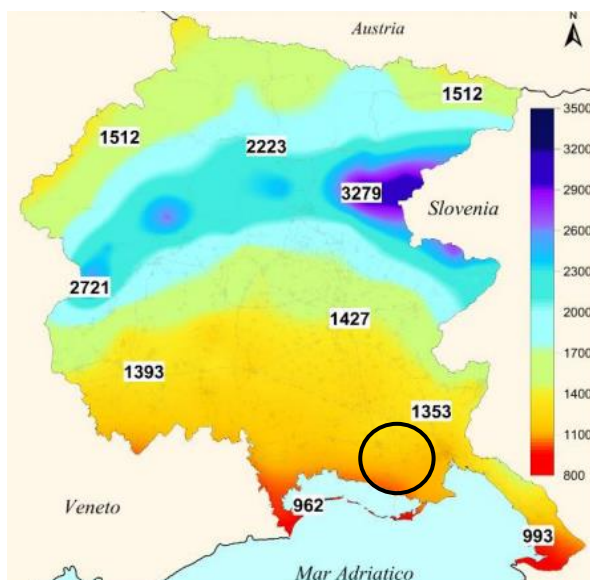


Figura 5-7. Precipitazioni medie annue (dati rete meteorologica regionale 1961-2013) con individuata l'area di studio. (Fonte ARPAFVG)

Venti

La regione è nel complesso abbastanza riparata dai **venti**, soprattutto per quanto concerne quelli freddi provenienti da nord, mentre è soggetta sulla fascia orientale, specialmente sul Carso e sulla città di Trieste, al ben noto vento proveniente da est-nord-est, la Bora. Questo vento secco e freddo, di origine continentale, si presenta soprattutto nel periodo invernale, ma non è raro nelle altre stagioni e può raggiungere, con le raffiche, velocità elevatissime. Le brezze sono presenti su gran parte del territorio regionale e si alternano ai venti nordorientali, portatori di buon tempo, e a quelli meridionali che favoriscono le piogge.

Per quanto riguarda l'intensità dei **venti**, esiste una notevole differenza tra i regimi di **brezza**, a valenza locale, e i venti cosiddetti "**sinottici**", cioè quelli determinati dalla circolazione generale dell'atmosfera.

Per le **brezze** le intensità medie variano da luogo a luogo, ad ogni modo lungo la zona costiera e allo sbocco delle principali valli sulla pianura (Tagliamento, Natisone e Cellina) si registrano i valori medi più elevati, che sono in genere compresi tra 3 e 4 m/s. Nelle zone centrali della pianura friulana il regime di brezza assume valori medi compresi tra 1 e 2 m/s. Tali intensità medie rappresentano un'estrema sintesi del fenomeno, in quanto le brezze seguono un ciclo, sostanzialmente diurno, che alterna periodi di calma a periodi di elevata intensità del vento, che non di rado raggiunge valori compresi tra 5 e 8 m/s, specie lungo la costa e allo sbocco della valle del Tagliamento, in questo ultimo caso durante alcuni significativi episodi notturni. I venti sinottici sono prevalentemente presenti nel periodo autunnale ed invernale ed hanno valori medi superiori, anche di alcuni metri al secondo, rispetto a quelli delle brezze. Per la zona della costa la Bora è il vento predominante. Questo vento ha un caratteristico comportamento a raffiche, quindi una descrizione media del fenomeno sarebbe riduttiva. Episodi di Bora con intensità del vento medio orario superiore a 10 m/s per oltre 5 ore consecutive non sono per niente rari; le raffiche superano largamente i 30 m/s e sono stati registrati valori superiori ai 40 m/s negli ultimi 30 anni nella zona costiera di Trieste. In pianura il vento di natura sinottica presenta una maggior costanza, salvo nelle zone orientali della regione dove la connotazione è a raffiche, anche se meno marcata di quella costiera. In pianura valori medi compresi tra 3 e 5 m/s possono considerarsi descrittivi della circolazione sinottica, tenendo presente però che le irruzioni di vento da nord est sovente si manifestano con intensità medie orarie attorno ai 10 m/s per alcune ore. Per quanto riguarda la direzione prevalente dei venti nelle diverse zone della regione, ricordiamo che le brezze lungo la costa hanno provenienza SO durante il giorno e N o NE durante la notte; fa eccezione la zona costiera triestina in cui la direzione di provenienza diurna varia da O a NO, mentre quella notturna è sostanzialmente orientale con leggere variazioni da località a località. Le brezze della pianura sono caratterizzate da direzioni meridionali durante il giorno e settentrionali durante la notte, mentre per la fascia dell'alta pianura le direzioni sono guidate dallo sbocco della principale valle limitrofa. I venti sinottici hanno provenienza prevalente nord orientale, ma non mancano ogni anno alcuni episodi di Scirocco o Tramontana.

Di seguito si riporta la mappa del vento della regione Friuli-Venezia Giulia.

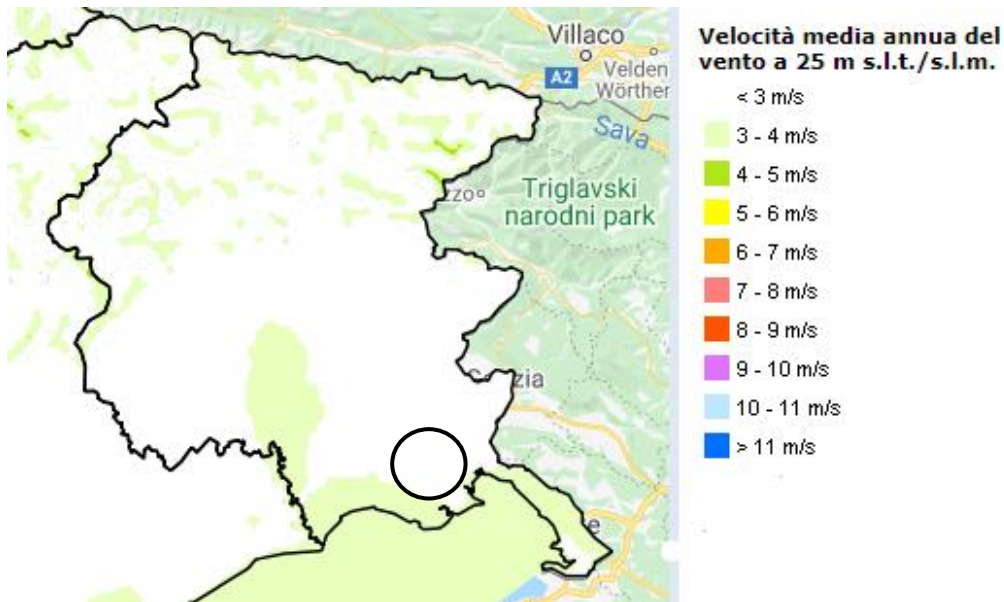


Figura 5-8. velocità del vento media annua (m/s) con individuata l'area di studio (Fonte atlante eolico nazionale)

L'area è caratterizzata da venti di bassa intensità, con venti di velocità inferiori a 3m/s.

Di seguito si riporta la caratterizzazione meteo-climatica locale che fornisce un quadro sulle condizioni meteorologiche dell'area di intervento. Gli indicatori analizzati sono distinguibili in tre principali categorie: Temperature, Precipitazioni e vento.

Le basi di dati meteorologiche disponibili sono costituite da:

- i dati disponibili dalla rete meteo-climatica regionale della ARPA FVG che, tramite l'Osservatorio Meteorologico Regionale (OSMER), cura il monitoraggio meteorologico e l'elaborazione di previsioni per il territorio regionale, nello specifico sono state individuate le stazioni di San Lorenzo (CAE) e Terzo d'Aquileia (Siap/MICROS).

Studio Preliminare Ambientale

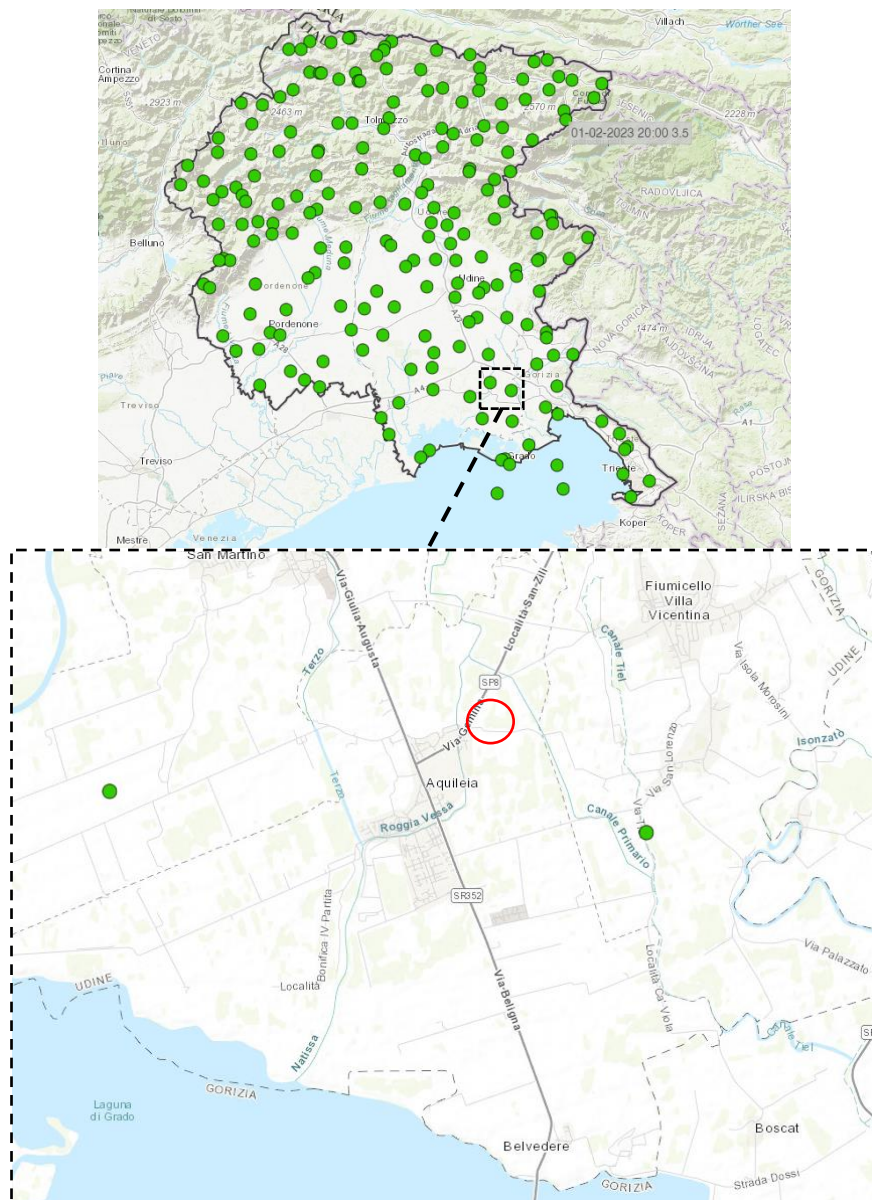


Figura 5-9. Localizzazione delle stazioni della rete meteoclimatica regionale dell'arpa FVG e individuazione delle stazioni più prossime all'area degli interventi (segnata in rosso)

I parametri meteorologici presi a riferimento per l'anno 2022 sono i seguenti:

- Pioggia (millimetri)
- Temperatura aria (gradi Celsius)
- Direzione vento media (gradi)
- Velocità vento media (metri/secondo)
- Umidità (%)
- Radiazioni solari (KJ/m2)

Studio Preliminare Ambientale

	totale	minimo	medio	massimo
precipitazione [mm]	852.8	-	-	-
temperatura [°C]	-	-5.6	14.6	37.5
vento [km/h]	-	-	-	-
umidità [%]	-	17	77	100
radiazione globale [KJ/m2]	-	-	-	-

Figura 5-10. Dati su base annuale (2022) dei parametri meteorologici della stazione meteorologica

5.1.5 STIMA DELLE EMISSIONI DELLE POLVERI IN FASE DI CANTIERE

Le emissioni degli inquinanti atmosferici più significative nell'ambito del presente progetto, data la natura delle opere previste, vengono individuate durante le attività di cantiere, per la realizzazione del cavidotto in particolare.

Di fatti, lungo il fronte avanzamento lavori per gli scavi del cavidotto, sono stati individuati diversi recettori.

I possibili impatti sull'atmosfera legati alla fase di cantiere della realizzazione del cavidotto sono sostanzialmente la produzione di polveri per gli scavi, la movimentazione di materiale e il traffico. Al fine di valutare l'impatto ambientale, si considereranno le attività alle quali può essere attribuita un'emissione inquinante in atmosfera non trascurabile, in particolare, è stato valutato l'impatto della componente PM₁₀ delle polveri totali sospese (PTS).

Di seguito si analizzano le diverse attività cantieristiche correlate alle attività dell'area di intervento relativa alla fase di cantiere della realizzazione del cavidotto interrato correlato alla costruzione dell'impianto fotovoltaico.

Per quel che riguarda i ratei emissivi da assegnare alle singole sorgenti all'interno dell'area di lavoro, si assume che in media questi siano costanti durante tutta la durata delle lavorazioni; per stimarle quindi sono necessari dati inerenti sia la durata temporale del cantiere sia la quantità di materiali da movimentare. Una volta stimati i singoli ratei emissivi, si ottiene una stima dell'impatto complessivo del cantiere sulla zona.

Da analizzare sono le attività svolte nella fase al cantiere mobile della trincea della realizzazione del cavidotto.

L'emissione di polveri sarà principalmente connessa a:

- Polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento in fase di movimentazione di terre e materiali;
- Trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento da cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti o sedimenti, etc.);
- Azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di mezzi meccanici.

Le tipologie dei principali mezzi che si prevede potranno essere utilizzate sono:

- 1 Autocarro
- 1 Mini escavatore
- 1 Mini escavatore con Martello demolitore

I materiali derivanti dagli scavi potranno essere stoccati provvisoriamente ed in parte essere riutilizzati in loco ed in parte trasportati in altra destinazione esterna al cantiere.

In base alle attività previste dal progetto in esame, si sono individuate quindi le seguenti attività per le quali stimare le emissioni polverulente prodotte mediante formule matematiche:

- Attività di scavo e sbancamento
- Carico del camion;
- Formazione di cumuli
- Transito di mezzi su aree non pavimentate
- Attività di rinterro
- Emissioni da gas di scarico camion e mezzi d'opera

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive mostrate precedentemente si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- *Scotico e sbancamento del materiale superficiale (EPA AP-42 13.2.3)*
- *Carico del camion SCC 3-05-010-37 "Truck Loading: Overburden"*
- *Formazione e stoccaggio di cumuli (EPA AP-42 13.2.4)*
- *Transito di mezzi su strade non asfaltate (EPA AP-42 13.2.2)*
- *Rinterro SCC 3-05-010-48*
- *Emissioni dirette da motori delle macchine operatrici EEA-BV810v3-Other Mobile Sources and Machinery – SNAP 0808XX*
- *Emissioni di gas exhaust dai motori dei mezzi pesanti - Sinanet 2020*

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{Eq.1})$$

dove:

- Q(E)i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- Ei: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

I calcoli numerici di dettaglio sono di seguito effettuati in relazione al cantiere operativo stimato con maggior impatto sul territorio e l'emissione complessiva si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività necessarie alla realizzazione stessa.

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

SBANCAMENTO/SCAVO

Per la fase di sbancamento o estrazione non è presente uno specifico fattore di emissione; considerando che il materiale estratto è bagnato, si considera cautelativamente il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer, and Storage in "Industrial Sand

and Gravel", pari a 1.30×10^{-3} lb/tons di PTS equivalente a 3.9×10^{-4} kg/Mg di PM10 avendo considerato il 60% del particolato come PM10.

FE Sbancamento (PM10) = 0.00039 kg/Mg

FORMAZIONE E STOCCAGGIO CUMULI

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di formazione e stoccaggio cumuli prende in considerazione le attività di sollevamento delle polveri per via eolica dei cumuli (si sottolinea che tale circostanza risulta in realtà considerata a scopo cautelativo) ed è il seguente:

$$E = k \cdot (0,0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

dove: k rappresenta la costante adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle:

$k = 0.35$ per il calcolo di PM10

U = velocità media del vento (m/s)

M = umidità del materiale accumulato (%)

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato in tabella:

Tabella 5-8. Variazioni del parametro k

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k) For Equation 1				
< 30 μm	< 15 μm	< 10 μm	< 5 μm	< 2.5 μm
0.74	0.48	0.35	0.20	0.053 ^a

La suddetta formula empirica garantisce una stima attendibile delle emissioni considerando valori di U e M compresi nel range di valori (ben rappresentativo della situazione oggetto di studio) specificati nella tabella seguente.

Tabella 5-9. Range di valori di velocità del vento e umidità del materiale

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

Nel caso in esame, la velocità del vento è stata cautelativamente assunta pari a 6,7 m/s: tale valore descrive la peggiore situazione riscontrabile in sito, compatibilmente con l'intervallo di applicabilità della formula sopra riportato. Tale valore appare ampiamente cautelativo. L'umidità del materiale è assunta pari a 4%.

Le quantità di materiale da movimentare sono state individuate dall'analisi congiunta degli elaborati e planimetrie di progetto. Si riporta di seguito il fattore di emissione associato alle operazioni di formazione e stoccaggio cumuli:

FE formazione cumuli (PM10) = 0.0009 kg/Mg

TRAFFICO DI MEZZI PESANTI NELLE AREE NON PAVIMENTATE

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal traffico veicolare per azione del risollevarimento nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

$$E = k \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad [\text{kg/km}]$$

dove:

W = peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)

S = contenuto del limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate (%)

Il contenuto di limo è stato assunto pari al 14 %, conforme all'intervallo di valori compresi tra l'1,8% e il 25,2% e coerente con quanto indicato nelle Linee Guida ARPAT. I valori di k , a e b sono stati assunti:

per PM10

$K = 0.423$

$a = 0.900$

$b = 0.450$

Si riportano di seguito i fattori di emissione associati al passaggio su aree non pavimentate:

I Km medi percorsi sono stati stimati a partire dall'estensione media del percorso nelle aree non pavimentate secondo la viabilità ipotizzata (desunta a partire dalla consultazione congiunta degli elaborati grafici di progetto), moltiplicata per il numero dei mezzi stimati durante la specifica attività in esame. Il peso medio dei mezzi di cantiere (W) che percorrono le aree considerate viene considerato pari a 28 t. Pertanto il fattore di emissione per le polveri PM10 che si può utilizzare è pari a :

FE passaggio su piste non pavimentate (PM10)= 1.33kg/Km

È stata considerata una bagnatura del terreno del 50%.

ATTIVITÀ DI RINTERRO

Nel presente paragrafo vengono calcolati i fattori di emissione generati dall'attività di interro del materiale nelle aree di lavorazione.

Si considera il fattore del SCC 3-05-010-48 pari a 0.003 kg/Mg di materiale.

FE rinterro (PM10)= 0.003 kg/Mg

EMISSIONI DA GAS DI SCARICO CAMION E MEZZI D'OPERA (PM10)

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, si aggiungono anche le PM10, da traffico veicolare. Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT III ed all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA. All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari principali (Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX):

Si precisa che i mezzi su elencati non funzioneranno mai tutti contemporaneamente, ma si alterneranno durante le varie fasi di lavoro e le attività previste.

Tabella 5-10. fattori di emissione per mezzi d'opera di cantiere.

sorgenti emissive	PM10	U.M.	Fonte
Macchine operatrici	0.00028	kg/h*kW	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX tabella 8.5a

Per la stima delle emissioni dei mezzi operatrici, è stato fatto uso dei fattori di emissione della tabella precedente considerando un fattore specifico, Load-specific fuel consumption, riferito alle modalità di lavoro delle macchine pari al 30% come riportato in letteratura (fonte: Fuel consumption and engine load factors of equipment in quarrying of crushed stone Tomislav Korman, Trpimir Kujundžić Mario Klanfar February 2016 <https://www.researchgate.net/publication/296573614>)

Si ipotizzano le seguenti potenze dei motori:

Tabella 5-11. Stima della potenza dei motori

Sorgenti emissive:	Potenza Motore [kW]
Mini Escavatore	100
Martello demolitore	5

Per i mezzi pesanti in transito sulle piste di cantiere i fattori di emissione degli scarichi sono stati desunti per mezzi pesanti dal sito di ISPRA Inventaria – fattori di emissione medi per mezzi pesanti (Heavy Duty Trucks) anno 2020.

Tabella 5-12. Fattori di emissione (fonte Ispra)

inquinante	Fattore di emissione medi (kg/km*veic)
PM10	0.0001393 kg/km*veic

5.1.6 VALUTAZIONE

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale per configurare le simulazioni per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria durante le lavorazioni, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili e parametri:

- Caratteristiche dei cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni effettuate e riportate al paragrafo precedente, che si approciano a favore di sicurezza, si sono concentrate per le attività di cantiere, nello specifico per la realizzazione del cavidotto, ritenute maggiormente significative per la matrice in esame, in base alla tipologia di intervento e in base alla presenza di ricettori.

Nei seguenti paragrafi, pertanto, si analizzano le informazioni di cui sopra, dettagliando la stima complessiva dei ratei emissivi, con lo scopo definire il potenziale impatto sulla qualità dell'aria.

5.1.6.1 Impatti in fase di cantiere

Stima complessiva dei ratei emissivi

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di interro del cavidotto sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono stimati i ratei emissivi riportati nella tabella seguente.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM10, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Vista l'entità delle emissioni connesse in particolare all'attività dei mezzi meccanici, si prevedono interventi di bagnatura per la riduzione delle emissioni. In particolare, si effettuerà la bagnatura dei cumuli di materiale e piste di cantiere, al fine di abbattere le polveri al suolo e contenerne la dispersione.

Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risolleamento, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 9 ore (ossia ogni giorno lavorativo) ed impiegando circa 0.2 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 50%. Il fattore di emissione finale è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

I valori riportati nella successiva tabella, concludendo, sono quindi il risultato dell'applicazione delle formule matematiche precedentemente descritte, tenendo conto della riduzione del 50% derivante dall'attività di bagnatura da eseguire durante le attività polverulente.

Tabella 5-13 Emissioni di PM10 derivanti dalle attività di cantiere

ATTIVITA'	EMISSIONE PM10 gr/h
Attività di sbancamento	1.82
Attività di carico del camion	35.06

Studio Preliminare Ambientale

ATTIVITA'	EMISSIONE PM10 gr/h
Formazione cumuli	4.21
Trasporto del materiale su pista non pavimentata con mitigazione del 50% per bagnatura	12.44
Attività di rinterro	14.03
Emissioni dirette da motori delle macchine operatrici e gas exhaust dei mezzi pesanti	8.76
TOTALE:	76.31 gr/h

Valutazione degli impatti

Per valutare se l'emissione oraria stimata nella precedente tabella sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM10" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM10, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni, in questo caso 6 mesi e della distanza dal cantiere, sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 5-14. Variazioni delle emissioni relativamente alla distanza recettore-sorgente

Tabella 17 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 200 e 150 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<83	Nessuna azione
	83 ÷ 167	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 167	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<189	Nessuna azione
	189 ÷ 378	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 378	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<418	Nessuna azione
	418 ÷ 836	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 836	Non compatibile (*)
>150	<572	Nessuna azione
	572 ÷ 1145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1145	Non compatibile (*)

Per quanto riguarda il cantiere di interro cavidotto, la durata delle attività in cui si prevede l'emissione delle polveri, è stata ipotizzata inferiore a 200 giorni. Fatte tali considerazioni, dalla tabella si osserva che il dato complessivo, pari a 76.31 g/h, sia inferiore al valore limite di tale intervallo individuato, invece pari a 83 g/h considerando la condizione cautelativa in cui i recettori siano posti a distanza inferiore di 50m . Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità.

Per quanto riguarda la realizzazione del campo fotovoltaico, si specifica che i pochi ricettori presenti, sono posti a distanze meno impattanti dalle lavorazioni, determinando nello specifico una non significatività per la matrice in esame.

Per le misure di contenimento del potenziale impatto determinato per la matrice in esame si rimanda al capitolo 7.1.1.

5.1.6.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto concerne la fase operativa del fotovoltaico, si specifica che non sono previsti impatti sulla componente in esame.

5.2 RUMORE E VIBRAZIONE

5.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito la principale normativa di riferimento aggiornata allo stato odierno; il progetto rispetterà ovviamente i dettati normativi vigenti al momento della realizzazione.

Rispetto alla componente Rumore il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Con la direttiva 49/2002/CE del 25/06/2002 "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" la Comunità Europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione.

La norma, recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, stabilisce l'utilizzo di nuovi indicatori acustici e specifiche metodologie di calcolo. Prevede, inoltre, la valutazione del grado di esposizione al rumore mediante mappature acustiche, una maggiore attenzione all'informazione del pubblico e l'identificazione e la conservazione delle "aree di quiete".

Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95. Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- **Valore limite di emissione:** valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **Valore limite assoluto di immissione:** valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valore limite differenziale di immissione:** è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva);
- **Valore di attenzione:** valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L.n°447/1995;
- **Valore di qualità:** valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole

infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

I valori limite definiti dal D.P.C.M. 14/11/1997 vengono adottati dai Comuni attraverso il Piano di Classificazione Acustica comunale (PCCA), introdotto dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995, n. 447. Il PCCA rappresenta il principale strumento per la gestione e la prevenzione dell'inquinamento acustico, in quanto fissa i valori limite della rumorosità nell'ambiente esterno e, soprattutto, determina vincoli e condizioni per uno sviluppo del territorio acusticamente sostenibile.

Nello specifico, l'art.4 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico assegna alle Regioni il compito di emanare apposite normative nelle quali elencare i criteri in base ai quali i comuni potranno poi procedere alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti normative (per l'appunto, PCCA). Tali criteri sono stati adottati in Friuli Venezia Giulia con L.R. n. 16 del 18 giugno 2007.

Dunque, per determinare il valore limite vigente in una certa area del territorio vi sono due modalità distinte:

- Nei Comuni che hanno approvato il PCCA: per ciascuna area comunale valgono le classi acustiche assegnate dal piano.
- Nei Comuni che non hanno ancora approvato il PCCA: valgono i **limiti previsti dalla classificazione del DPCM 01.03.91 il quale stabilisce in attuazione dell'art. 2, comma 14 della legge 8 luglio 1986, n.349, limiti massimi di esposizione al rumore**. Si ricorda che tale assegnazione automatica è solo una forma transitoria di zonizzazione acustica che decade automaticamente con l'approvazione del PCCA.

Tra gli aspetti principali prefissati nella zonizzazione acustica vi sono i limiti di rumore da non superare in corrispondenza dei **ricettori**.

Sono definiti ricettori, ai sensi del DPR del 459/98, tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che, per gli ambienti destinati ad attività produttive, vale la disciplina di cui al D.Lgs n. 277 del 15.08.91, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Sono dunque definiti ricettori anche tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

Rispetto alla **componente Vibrazioni**, essa non è soggetta ad una specifica legislazione, ma la sua interpretazione è contenuta in alcuni testi tecnici normati dalla ISO o, più in particolare per l'Italia, dall'Ente UNI.

Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica, causare danni agli edifici. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

5.2.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

Come pocanzi indicato, il DPCM del 14 novembre 1997 prevede che, in attesa che i Comuni provvedano all'approvazione del PCCA (Piano Comunale Classificazione Acustica) previsto dalla Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, si applichino i limiti previsti dalla tabella dei valori transitori del DPCM del 1 Marzo 1991 (Art. 6).

Il comune di Aquileia, non essendo dotato di PCCA, persegue i limiti massimi di immissione dell'art. 6 comma 1 del DPCM 01.03.91 suddetti.

Tabella 5-15. Limiti massimi di immissione dell'art. 6 comma 1 del DPCM 01.03.91

Zonizzazione	Limite Diurno [Leq (A)]	Limite Notturno [Leq (A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55

Studio Preliminare Ambientale

Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Il Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30 marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995” prevede che, in corrispondenza delle infrastrutture viarie, siano fissate delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all’interno delle quali sono stabiliti i limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, in funzione della tipologia di infrastruttura e del tipo di ricettore presente all’interno della fascia, secondo le tabelle riportate nel decreto.

All’interno di tali fasce, le attività produttive sono obbligate a rispettare i limiti fissati dal DPCM del 14 novembre 1997 mentre per la rumorosità prodotta dal traffico stradale i limiti sono quelli fissati dal decreto. Di seguito le tabelle relative a strade esistenti ed assimilabili e a strade di nuova realizzazione ed a seguire dei limiti di immissione per le infrastrutture esistenti.

Tabella 5-16. Valori di immissione – Strade esistenti ed assimilabili

TIPO DI STRADA (Codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo DM 5.11.01 – Norme funz. e geom. per le costruzioni di strade)	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)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			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)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			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 D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995
-------------------------	--	----	---

5.2.3 STIMA DELLE EMISSIONI ACUSTICHE IN FASE COSTRUTTIVA

Le emissioni acustiche più significative nell'ambito del presente progetto, data la natura delle opere previste, vengono individuate durante le attività di cantiere. Le lavorazioni maggiormente alteranti in fase costruttiva sono legate soprattutto al fronte avanzamento lavori lungo la linea del cavidotto in progetto: è prevista, infatti, la realizzazione dell'impianto di rete per la connessione a 20 kV, in quanto è necessario collegare il nuovo impianto di produzione da fonte fotovoltaica alla rete elettrica esistente del Gestore di rete E Distribuzione SpA, situata a sud dell'abitato di Aquileia. Un altro aspetto da tenere in considerazione per le emissioni acustiche, come per la componente atmosfera pocanzi investigata, riguarda la movimentazione del materiale lungo tale tratta.

Nel presente paragrafo si illustrano, pertanto, gli studi modellistici effettuati per la stima delle emissioni acustiche in fase di cantiere per la realizzazione del cavidotto.

5.2.3.1 Caratterizzazione acustica mezzi di cantiere

L'alterazione del clima acustico (nonché vibrazionale) dell'area durante la realizzazione delle opere è riconducibile, a carattere generale, alle diverse fasi di lavorazione che caratterizzano i lavori previsti.

Le emissioni acustiche durante le lavorazioni possono essere di tipo continuo, legate agli impianti fissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni lungo la strada ed al transito dei mezzi per la movimentazione dei materiali. L'entità degli impatti è molto variabile in relazione alla conformazione del territorio, alle opere accessorie che vengono costruite, agli eventuali ostacoli presenti. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in cantieri di questo genere individua numerose tipologie di macchinari ed attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel poter rappresentare con precisione l'impatto acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui ricettori presenti nella zona di studio. Per il caso in esame, l'analisi della componente rumore nell'ambito delle attività di cantiere può essere svolta valutando il cantiere mobile (fronte di avanzamento lavoro) simulato come sorgente sonora lineare. Per caratterizzare la sorgente lineare è stato ipotizzato lo scenario di lavoro più impattante, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della lavorazione e l'eventuale contemporaneità di lavorazione.

Come anticipato sopra, poiché le tipologie di cantieri previsti, la loro organizzazione interna, i macchinari e gli impianti presenti al loro interno sono solo ipotizzati nella presente fase progettuale, si è operato in maniera quanto più realistica possibile nel ricostruire lo scenario più impattante, con ipotesi adeguatamente cautelative, sulla base di analisi pregresse di cantieri analoghi a quelli qui considerati per questa tipologia di attività.

Ai fini dell'analisi delle interferenze di tipo acustico, si considerano le fasi di lavoro e le sorgenti di maggiore emissione rumorosa in zone con presenza di ricettori abitativi. Ciò premesso, si ipotizza pertanto che le sorgenti di rumore presenti sui cantieri, ed i rispettivi valori di emissione sonora, siano quelle indicate nella tabella di seguito. I dati di potenza sonora delle macchine sono desunti da dati bibliografici (banca dati F.S.C. di Torino) o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

Tabella 5-17. Sorgenti di rumore presenti

Mezzo	LwA dB(A)	Fonte dati
Autocarro	101,0	banca dati F.S.C.Torino
Mini Escavatore	93,0	Tabella D. Lgs. 262/2002
Mini Escavatore + martello demolitore	113,0	banca dati F.S.C.Torino

5.2.3.2 Scenari di lavoro

Sulla base di quanto previsto dal cronoprogramma delle lavorazioni e dai mezzi ipotizzati per lo svolgimento delle attività, è stato ipotizzato lo scenario di lavoro più impattante in termini pressione acustica ai ricettori, ovvero lo scavo della trincea di alloggiamento del cavo tramite martello demolitore.

Tale scenario si riporta di seguito analizzando il numero di mezzi coinvolti nella lavorazione, il tempo di lavoro in base all'orario, il periodo di riferimento ed il livello complessivo di potenza acustica (LwA) relativo alla lavorazione:

Tabella 5-18. Numero di mezzi coinvolti nella lavorazione con relativo livello complessivo di potenza acustica espresso in LwA

Mezzo	LwA	N. Mezzi	Orario di lavoro [ore]	LwA dB(A) 8h	LwA Totale Lavorazione
Autocarro	101	1	8	98,0	113,3
Mini Escavatore	93	1	8	90,0	
Mini Escavatore + martello demolitore	113	1	8	110,0	

Come si evince dalla tabella si ottiene un LwA complessivo pari a 113,3 dB(A) necessario all'inserimento del dato di input modellistico per la valutazione previsionale dell'attività rumorosa del cantiere.

5.2.3.3 Simulazione acustica lavorazioni

Per la determinazione del livello di emissione sonora prodotta dalla realizzazione delle opere (come lo scavo trincea per cavidotto) è stato considerato un fronte di lavorazione come sorgente lineare calcolata come la totalità delle macchine utilizzate per la realizzazione dell'opera ipotizzate in fronti di 50 metri ciascuno.

Trattandosi di sorgente sonora lineare, verrà emesso un suono che si distribuisce su un fronte cilindrico. In questa situazione si genera un'onda caratterizzata da un fronte cilindrico e si può solo calcolare il livello equivalente, visto che la sorgente modifica nel tempo la sua posizione rispetto al ricevitore e il livello rilevato varia nel tempo.

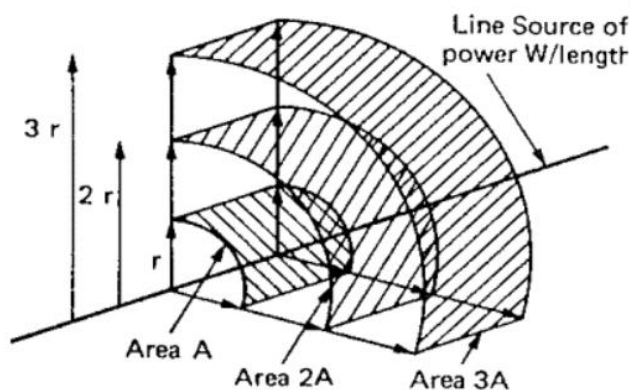


Figura 5-11. Propagazione sorgente lineare

Pertanto, considerando la potenza acustica (LwA) complessiva delle macchine a servizio dell'opera ed un fronte di avanzamento lavori pari a 50 metri si calcola il valore di potenza acustica per metro relativo alla sorgente lineare (Lw/m) come segue:

$$Lw/m = 10 \cdot \log \left(\frac{10^{\frac{LwA}{10}}}{d} \right)$$

Dove:

Lw/m : potenza acustica sorgente lineare

LWA: potenza acustica totale mezzi in opera

d: lunghezza del fronte avanzamento lavori

Il livello ottenuto di Lw/m pari a **96,3** dB(A) corrisponderà alla potenza sonora lineare per un fronte lungo 50 metri, rappresentato schematicamente:

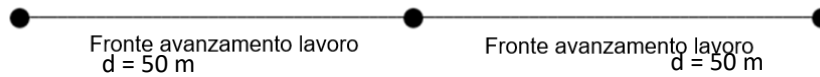


Figura 5-12 – schema fronte avanzamento lavoro

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva relativa alla potenza sonora (Lw/m) utilizzata come dato input per la simulazione del cantiere di scavo trincea:

Tabella 5-19. Input per la simulazione del cantiere di scavo trincea - tabella riassuntiva della potenza sonora

Mezzo	Lw	ore	Lw h	Lw tot	FAL [m]	Lw/m
Autocarro	101	8	98,0	113,3	50	96,3
Mini Escavatore	93	8	90,0			
Mini Escavatore + martello demolitore	113	8	110,0			

Per i risultati delle simulazioni si rimanda al paragrafo successivo: **4.2.4.1 Impatti in fase di cantiere**

5.2.4 VALUTAZIONE

Nel presente paragrafo sono illustrati i maggiori impatti a carico della componente rumore e vibrazioni.

Come già specificato gli effetti più significativi per l'opera in progetto riguardano la fase di cantiere, in quanto durante la dimensione costruttiva, ovvero della realizzazione e costruzione dell'impianto e del cavidotto in particolar modo, sono previste lavorazioni che impattano in maniera diretta con i recettori più prossimi alle aree di cantiere. A tal fine gli studi si sono concentrati nello specifico sul fronte di avanzamento delle lavorazioni per la realizzazione del cavidotto interrato, in quanto sono presenti diversi recettori in prossimità degli scavi dello stesso.

In ogni caso, va specificato che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo diffuso nel territorio, ma solo significativo nel momento in cui le lavorazioni siano molto prossime agli edifici, sia per quanto riguarda l'aspetto acustico che per quanto concerne l'aspetto vibrazionale.

5.2.4.1 Impatti in fase di cantiere

Di seguito si riportano le mappe di simulazione relative al cantiere mobile di scavo della trincea simulato come sorgente lineare lungo il percorso di lavoro. Al fine di una maggiore comprensione si riporta di seguito il layout con individuazione delle finestre di visualizzazione:

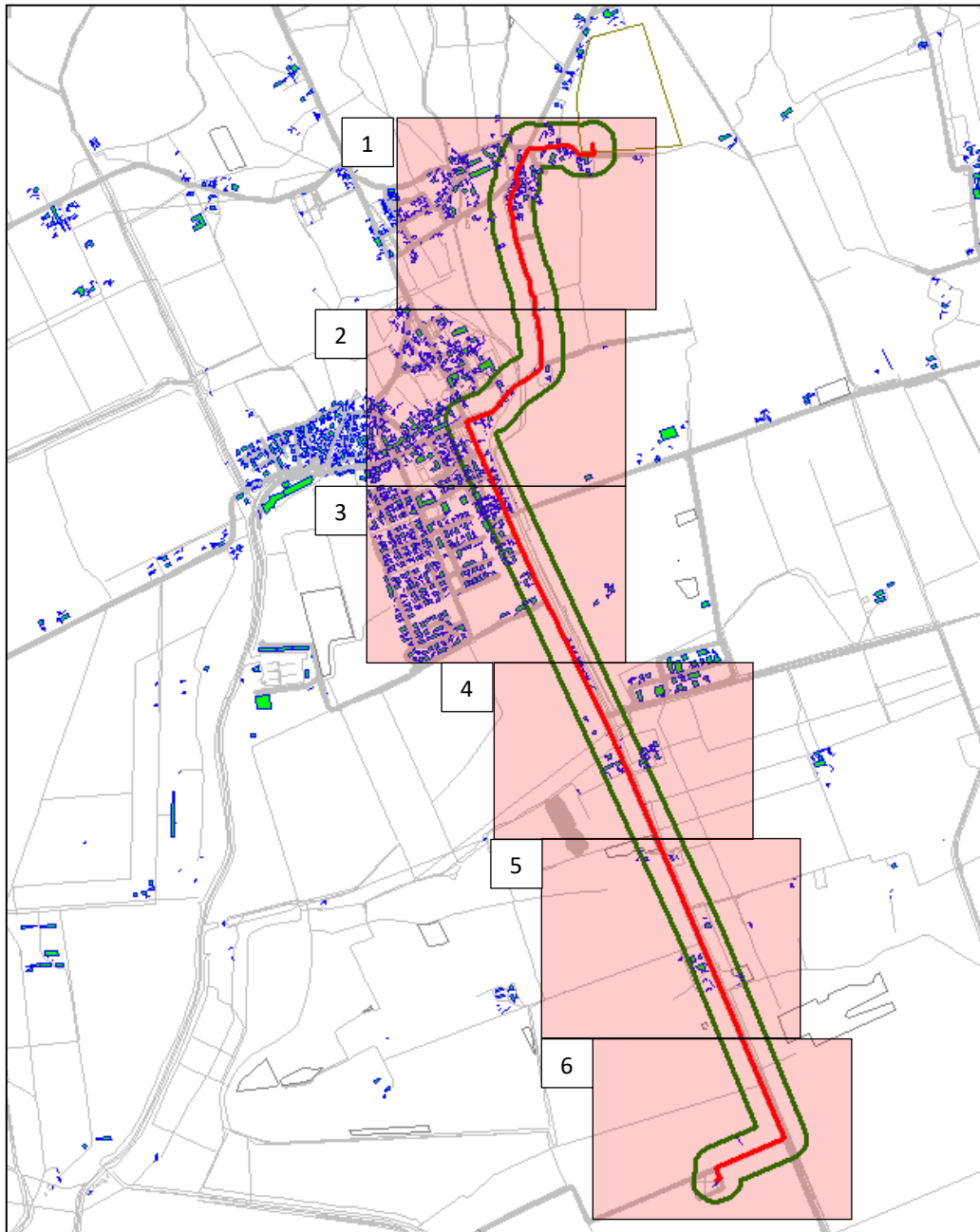
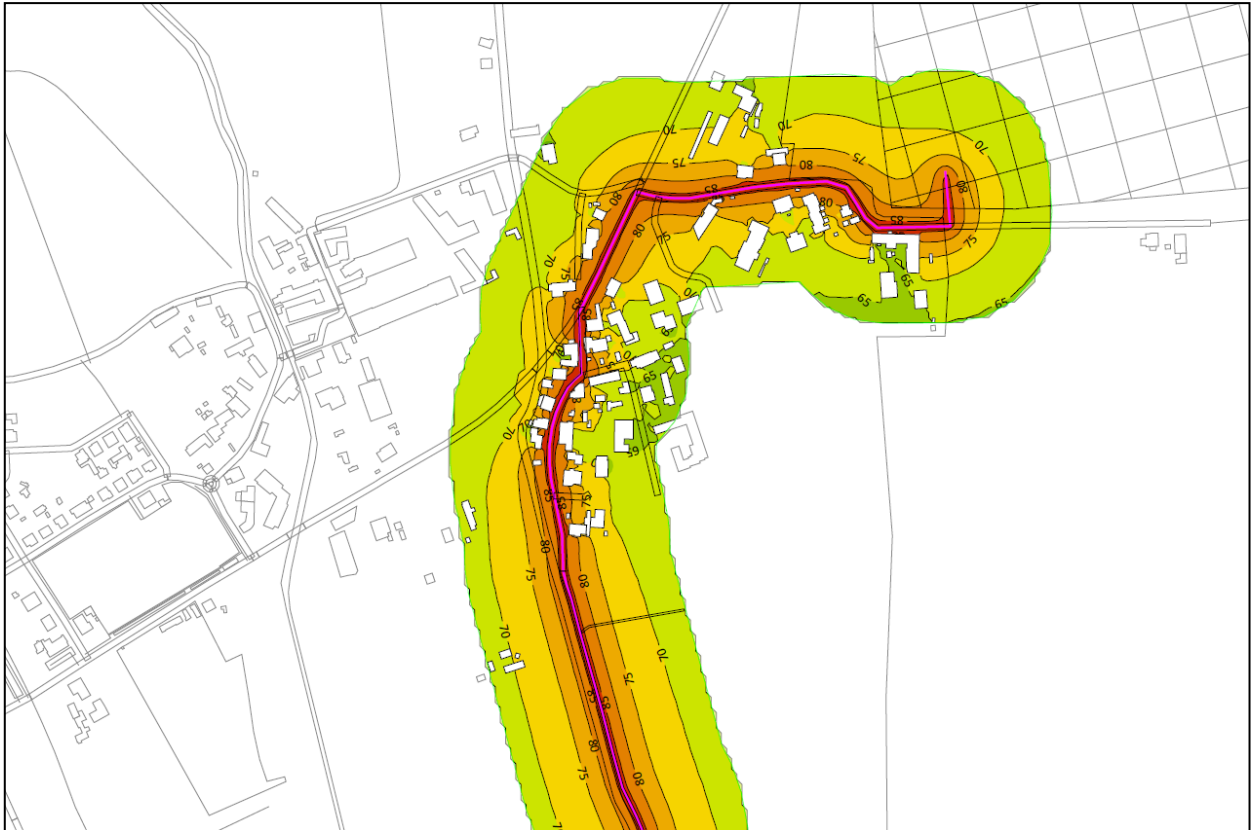
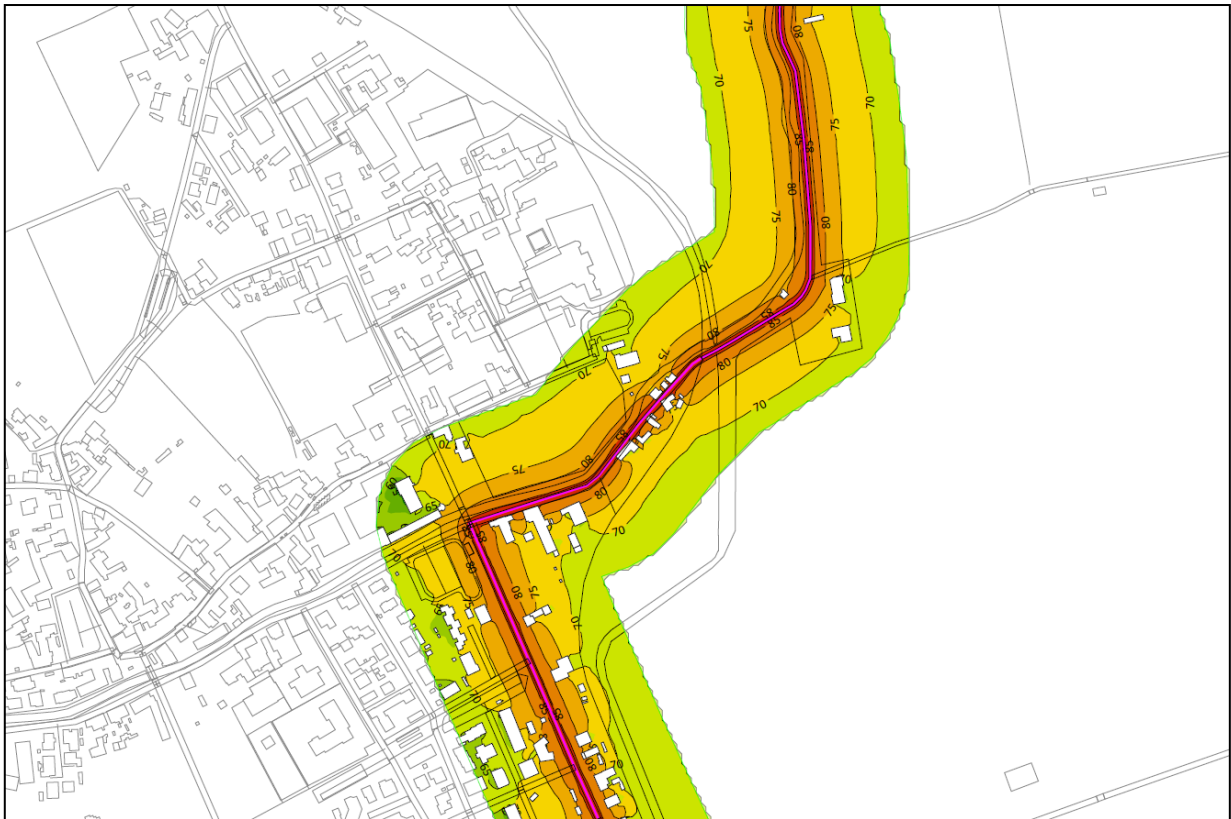


Figura 5-13. Mappe di simulazione del cantiere di scavo suddiviso in 6 finestre

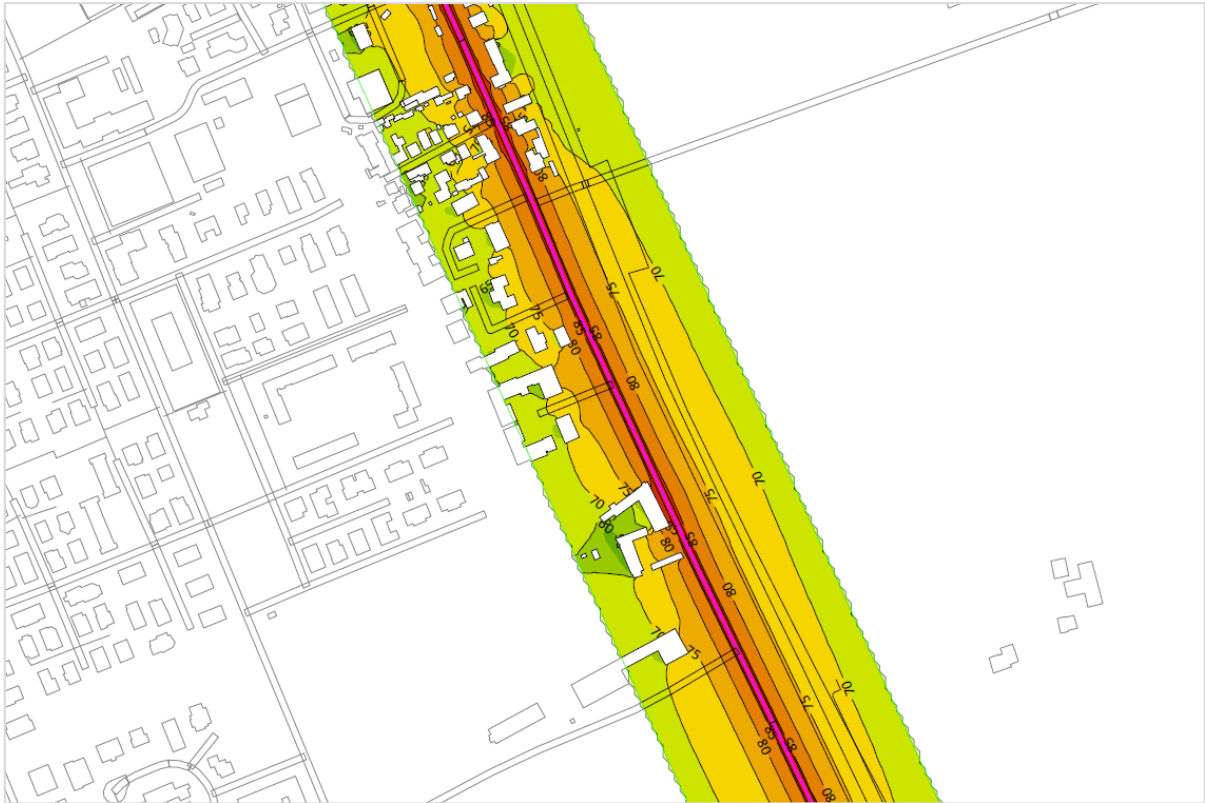
FINESTRA 1



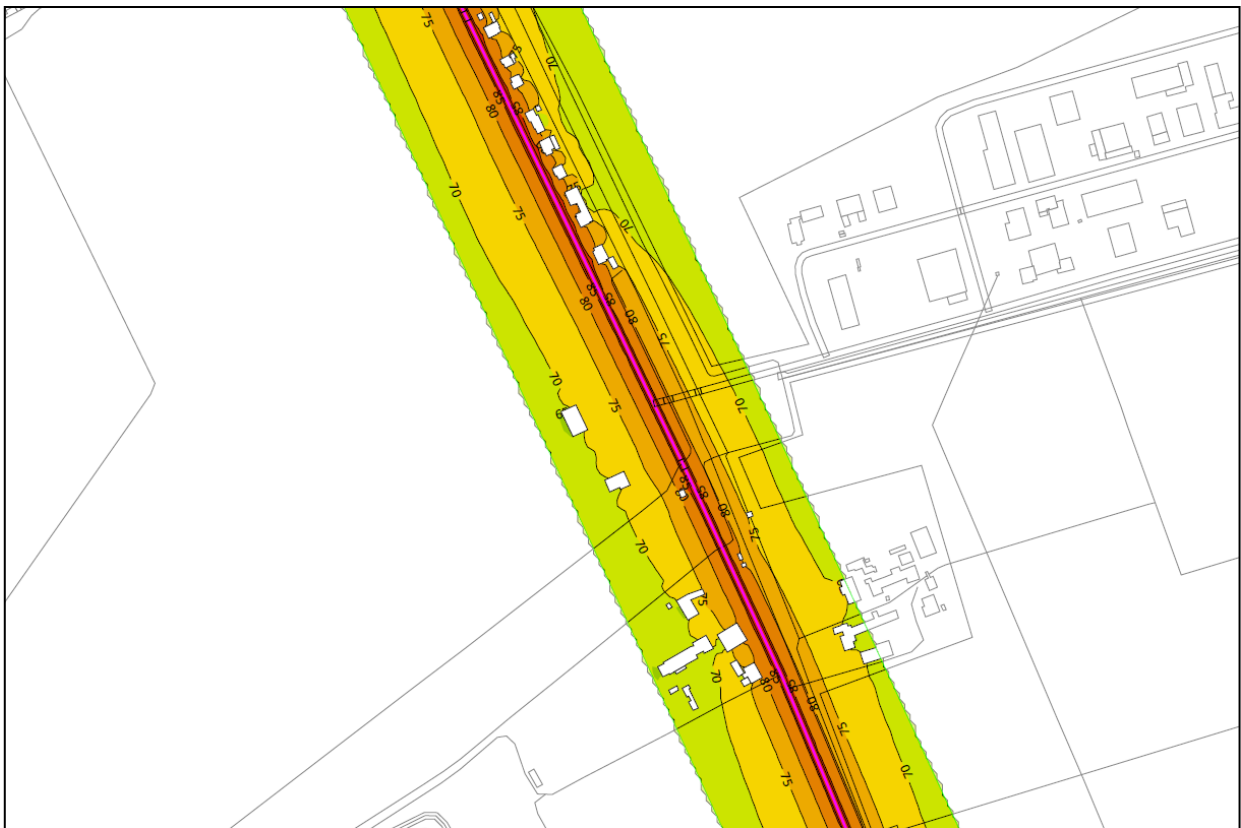
FINESTRA 2



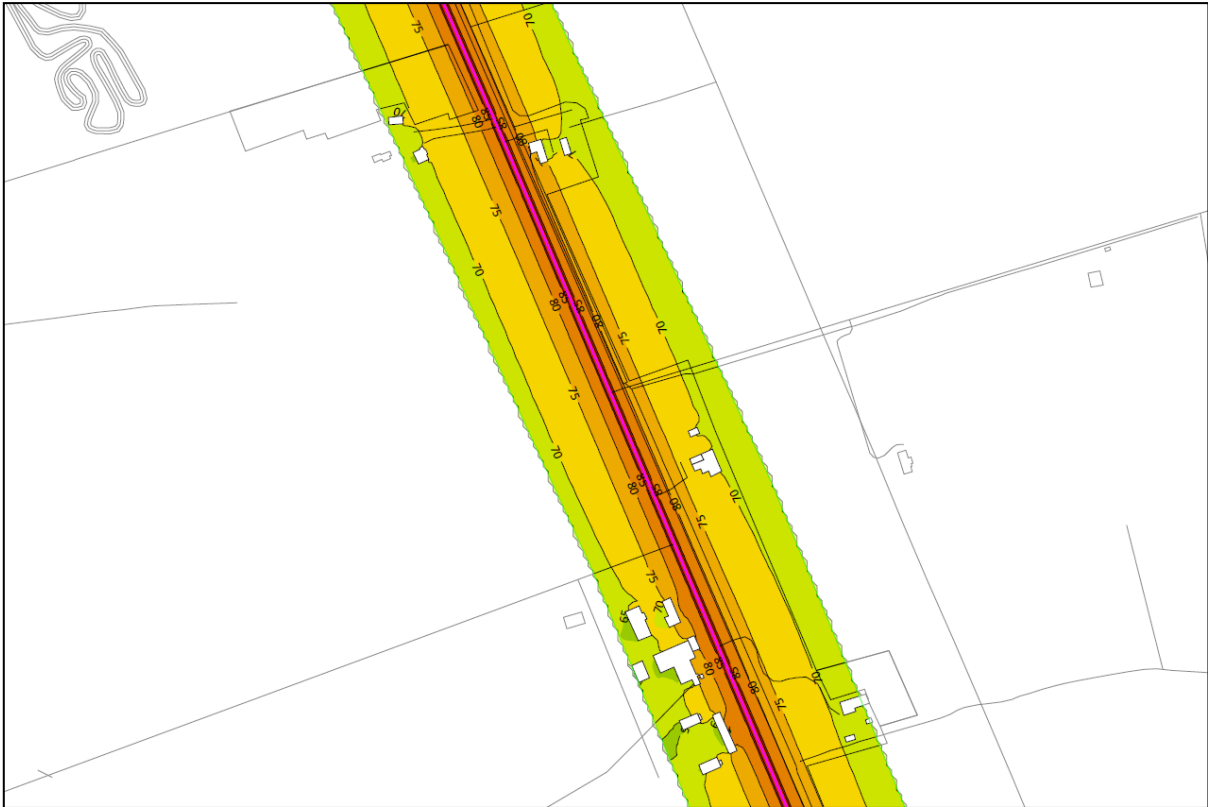
FINESTRA 3



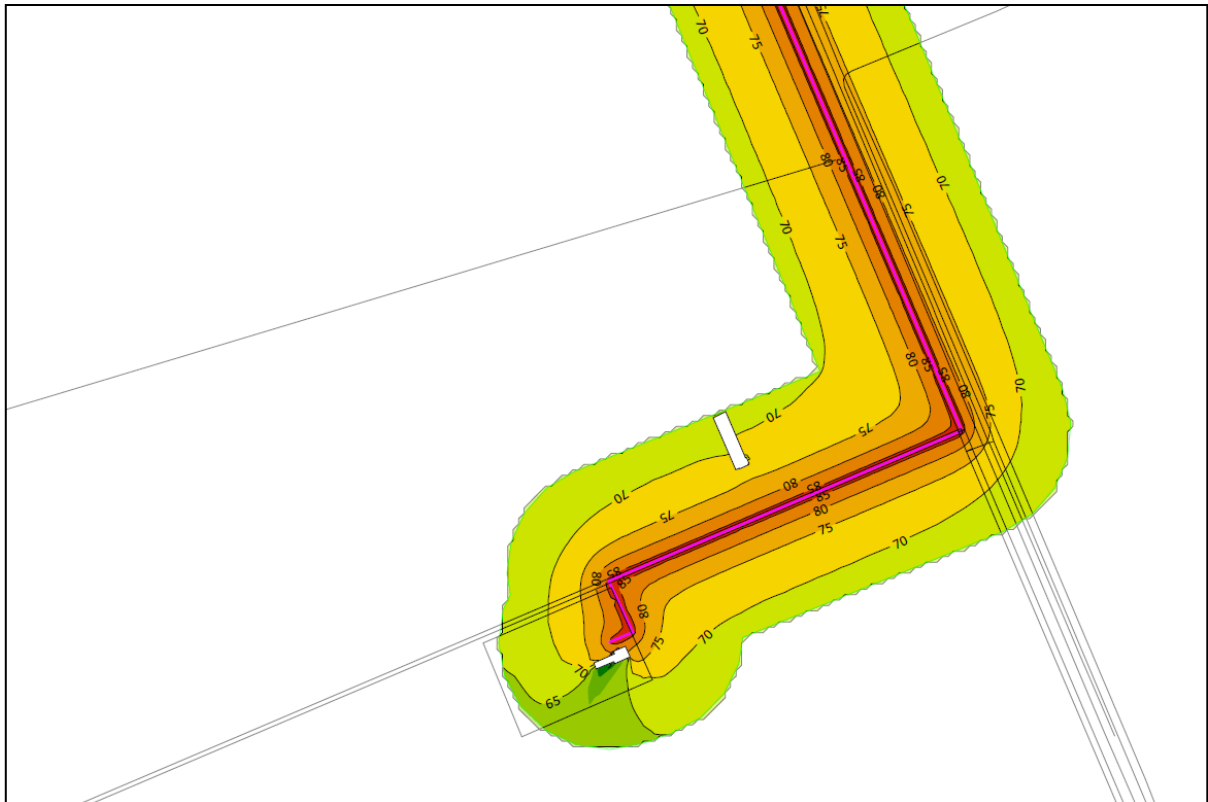
FINESTRA 4



FINESTRA 5



FINESTRA 6



Come si evince dalle mappe le lavorazioni relative allo scavo della trincea potrebbero comportare un superamento dei limiti di immissione diurni vigenti per l'area oggetto di cantiere.

Se tali livelli saranno confermati anche in fase di esecuzione sarà necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga per le attività rumorose temporanee presso il comune di appartenenza.

Per quanto riguarda la realizzazione del campo fotovoltaico, si specifica che i pochi ricettori presenti, sono posti a distanze meno impattanti dalle lavorazioni, determinando nello specifico una non significatività per la matrice in esame.

Per quanto concerne nello specifico la componente vibrazionale, si specifica che nonostante l'entità considerevole dei mezzi e, quindi, dei macchinari utilizzati per le lavorazioni essi non contribuiscono in maniera significativa alla modifica a lungo termine di tale matrice ambientale, in quanto localizzati per singole tratte e in ogni caso temporanei. Gli impatti per le vibrazioni non possono considerarsi trascurabili per i ricettori situati in prossimità delle aree di cantiere.

5.2.4.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto concerne la fase operativa del fotovoltaico, si specifica che non sono previsti impatti sulla componente in esame.

5.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI

5.1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito la principale normativa di riferimento aggiornata allo stato odierno; il progetto rispetterà ovviamente i dettati normativi vigenti al momento della realizzazione.

- **Legge Quadro 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**, è il primo testo di legge organico che disciplina in materia di campi elettromagnetici. La legge riguarda tutti gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili e militari che possono produrre l'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettromagnetici compresi tra 0 Hz (Hertz) e 300 GHz (GigaHertz).
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e del Territorio e del Mare **"Istituzione del Catasto nazionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone interessate al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente"** pubblicato il 13 febbraio 2014
- **DPCM 08/07/2003**, disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), fissando i limiti per il campo elettrico e l'induzione magnetica, e i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità
- **DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"** si applica agli elettrodotti esistenti e in progetto, con linee aeree o interrate, facendo riferimento all'obiettivo di qualità di 3 μT per l'induzione magnetica, così come stabilito dall'art. 6 del DPCM 08.07.03. La metodologia stabilisce che sono escluse dall'applicazione alcune tipologie di linee, tra cui le linee telefoniche, telegrafiche e a bassa tensione.
- **DM 29/05/2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica"** si applica a tutti gli elettrodotti, definiti nell'art.3 lett.3 della legge n°36 del 22 febbraio 2001, ed ha lo scopo di fornire la procedura per la determinazione e la valutazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione (10 μT) e dell'obiettivo di qualità (3 μT);
- **L. n. 36 del 22/02/01, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"**.

5.1.2 CARATTERISTICHE CEM

L'emissione di campi elettromagnetici può essere considerata una conseguenza del progresso e dello sviluppo tecnologico.

Un campo elettromagnetico viene misurato in base alle seguenti grandezze:

- intensità del campo magnetico, misurata in ampere/metro (A/m)

- induzione magnetica, misurata in tesla (T) e suoi sottomultipli (1 millitesla = 0.001 tesla; 1 microtesla = 0.000 001 tesla)
- densità di potenza, misurata in watt/metro quadrato (W/m²) e suoi sottomultipli (milliwatt/cm²)
- frequenza, misurata in Hz
- lunghezza d'onda, misurata in metri.

Alle alte frequenze, i campi elettrici e magnetici sono correlati: l'esistenza dell'uno comporta sempre l'esistenza dell'altro e, insieme, danno luogo a un "campo elettromagnetico". Quest'ultimo ha la caratteristica di propagarsi nello spazio a distanze molto grandi (anche a migliaia di chilometri) dalla sorgente che lo ha generato. Tutto il sistema delle telecomunicazioni e delle relative tecnologie si fonda su questa capacità di propagazione del campo elettromagnetico.

I CEM ad alta frequenza hanno frequenze comprese tra 300 KHz e 300 GHz. Questa tipologia di frequenze viene prodotta, in particolare, dai seguenti impianti:

- radiofonici
- televisivi
- telefonia mobile
- ponti radio

La potenza di emissione di tali impianti, la frequenza di funzionamento, la capacità di captare o irradiare potenza nelle varie direzioni e la posizione dell'antenna rispetto agli insediamenti abitativi rappresentano dei parametri da considerare per le notevoli implicazioni sulla salute umana.

Il campo elettrico e il campo magnetico alle basse frequenze (fino a 10 kHz) possono essere considerati indipendenti l'uno dall'altro.

Le sorgenti tipiche dell'inquinamento alle basse frequenze sono gli elettrodotti, ossia il sistema di trasporto, trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica a 50 Hz. La tecnica usata per il trasporto dell'energia elettrica consiste nell'utilizzare tensioni molto elevate e correnti relativamente basse allo scopo di minimizzare le perdite. Per il trasporto dell'energia elettrica sono utilizzate le tensioni di 380.000 volt (380 kV), 220.000 volt (220 kV), 150.000 volt (150 kV) e 132.000 volt (132 kV).

L'ARPA Friuli-Venezia Giulia (di seguito Arpa FVG) ha un ruolo determinante nella protezione dai campi elettromagnetici, svolgendo attività di controllo sulle sorgenti di campi elettromagnetici presenti sul territorio e di valutazione preventiva per gli impianti non ancora esistenti.

5.1.1 STATO ATTUALE CEM AREA DI STUDIO

L'attività di Arpa FVG per la tutela della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza è riferita ai campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche (o elettrodotti), che comprendono anche le stazioni e le cabine di trasformazione. **Le linee elettriche determinano la presenza di campi elettromagnetici a frequenza pari a 50 Hz.**

Le caratteristiche principali di un elettrodotto sono la tensione di esercizio e la corrente elettrica trasportata. Sulla base della **tensione di esercizio** le linee elettriche si dividono in:

- linee ad **Altissima Tensione (AAT)** - 220 kV e 380 kV),
- linee ad **Alta Tensione (AT)** - da 40 kV a 150 kV),
- linee a **Media Tensione (MT)** - da 1 kV a 40 kV)
- linee a **Bassa Tensione (BT)**- 380 V e 220 V).

La corrente trasportata dalle linee elettriche è variabile nel tempo in dipendenza dalle richieste di energia.

Le cabine di trasformazione si dividono in cabine primarie (CP) e cabine secondarie (CS). Le CP eseguono la trasformazione da Alta Tensione a Media Tensione mentre le CS eseguono la trasformazione da Media Tensione a Bassa Tensione. Le stazioni primarie infine sono quelle cui avviene la trasformazione da AAT ad AT.

Il complesso delle linee elettriche di trasmissione ad alta ed altissima tensione e delle stazioni primarie sull'intero territorio nazionale è denominato **Rete di Trasmissione Nazionale** ed è gestito da un unico Ente Gestore (TERNA). La Rete di Trasmissione Nazionale costituisce l'ossatura principale della rete elettrica nazionale e svolge il ruolo di interconnessione degli impianti di produzione nazionale e di collegamento con la rete elettrica internazionale.

Sul territorio regionale, oltre alle linee e impianti appartenenti alla Rete di Trasmissione Nazionale, sono presenti anche altri elettrodotti ad alta tensione e a media e bassa tensione, appartenenti ad altri proprietari (ENEL Distribuzione, RFI, Aziende Municipalizzate, privati).

Di seguito si riporta la rete degli elettrodotti presenti nell'area in esame, mappati da Arpa FVG

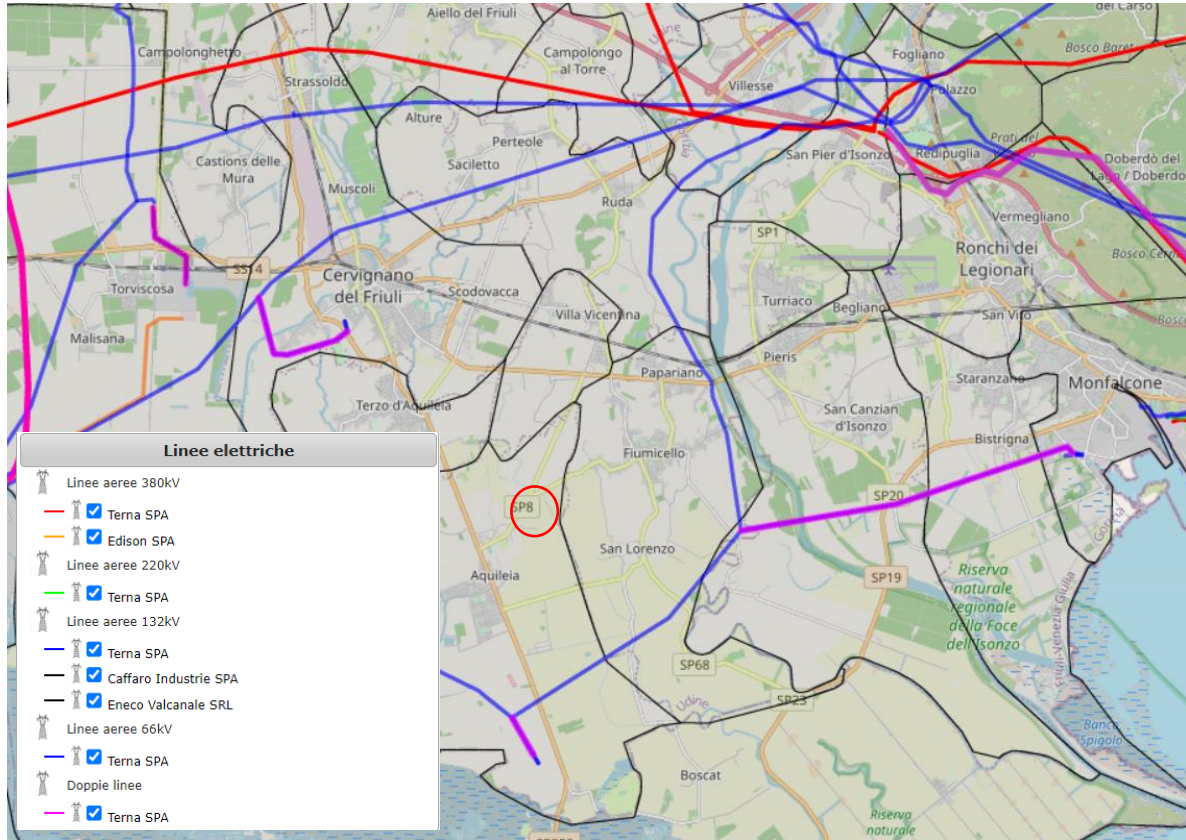


Figura 5-14. Mappa degli elettrodotti nell'area in esame (cerchio rosso). Le linee nere corrispondono ai limiti comunali (fonte ARPA FVG)

Nello stralcio seguente vengono individuate le principali sorgenti di CEM ad alta frequenza costituite dagli impianti di telefonia mobile, i servizi di connessione a banda larga WiFi e WiMax, i ponti radio e gli impianti di trasmissione radio/tv cartografate dall'ARPA FVG. Come mostrato l'area di intervento non ricade in corrispondenza di CEM ad alta frequenza.

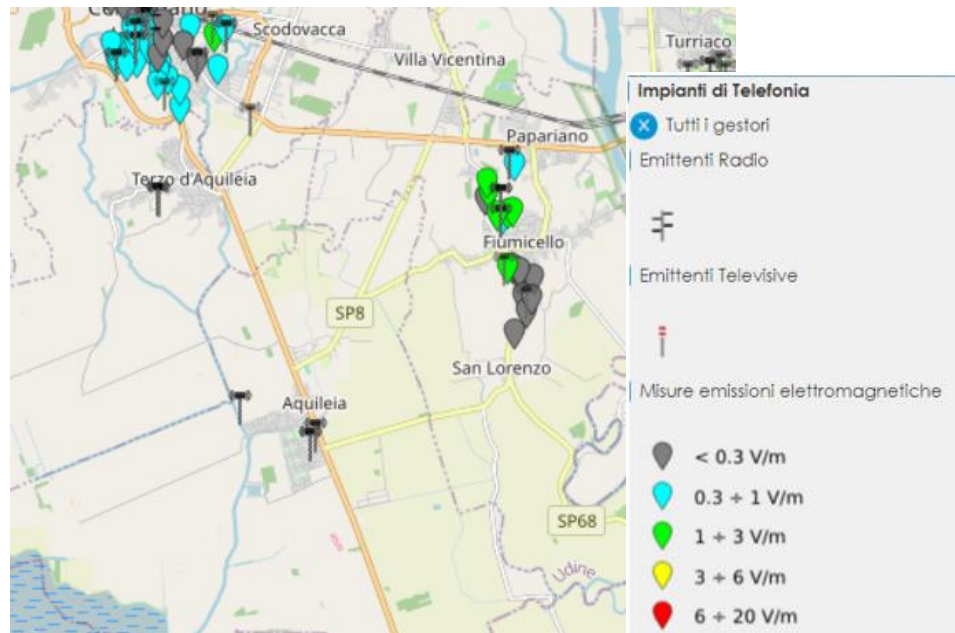


Figura 5-15. Campi elettromagnetici (impianti di telecomunicazioni e misure)

Le misurazioni effettuate mostrano, complessivamente, il rispetto dei valori prescritti dalla normativa per tutte le fonti di campi elettromagnetici indicate, evidenziando inoltre come, per alcune di esse (linee di contatto convenzionali, impianti GSM-R), le radiazioni siano trascurabili o estremamente basse rispetto ai limiti.

Il sito sarà installato a 6 km dalla cabina primaria posta a sud di Aquileia, denominata cabina primaria Belvedere. Pertanto, nell'ambito del progetto di connessione del nuovo Campo Fotovoltaico presso l'area la Colombara, è prevista la realizzazione di una nuova cabina secondaria a servizio del parco FV.

La cabina di consegna, a servizio del campo fotovoltaico, dovrà essere connessa alla RTN per realizzare la connessione AT. La connessione alla RTN avverrà tramite un nuovo cavidotto interrato in media tensione a 20 kV. Si può fare riferimento alla STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale) già richiesta a E-Distribuzione per i dettagli riguardanti la connessione.

Come illustrato nella descrizione del progetto, all'interno dell'area del campo fotovoltaico, si prevede l'installazione di 4 cabine di campo, ciascuna con il proprio trasformatore da 2 MW, con lo scopo di alzare la tensione in uscita dall'inverter a 20 kV.

5.1.2 VALUTAZIONE

Nell'ambito della matrice in esame è individuabile un potenziale impatto correlato alla modifica del campo elettromagnetico; pertanto, nel caso specifico, la modifica avviene nel momento in cui verrà connessa alla rete la nuova cabina di consegna in prossimità del campo fotovoltaico e la relativa nuova connessione in antenna che si collegherà alla Cabina Primaria BELVEDERE distante circa 6 km dalla nuova cabina di consegna, alla tensione nominale di 20 kV.

In conclusione, l'effetto significativo si avrà unicamente durante la fase di esercizio dell'opera.

5.1.2.1 Impatti in fase di cantiere

Come spiegato pocanzi non sono previsti impatti durante la fase costruttiva dell'opera

5.1.2.2 Impatti in fase di esercizio

Il potenziale impatto ascrivibile alla modifica del campo elettromagnetico è legato alla presenza di cabine di trasformazione, cavi elettrici, dispositivi elettronici ed elettromeccanici installati nell'area d'installazione dell'impianto e soprattutto alle linee elettriche in media tensione di interconnessione con la cabina primaria e/o con la rete di trasmissione nazionale.

L'attuale normativa ricorre a differenti strumenti di prevenzione e controllo, intervenendo sulle sorgenti dei campi elettromagnetici, con lo scopo di ridurre ai livelli più restrittivi le loro produzioni e quindi diminuendo l'esposizione della popolazione. Oggetto della normativa sono infatti gli impianti e le apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di

polizia, che possano comportare l'esposizione dei lavoratori e della popolazione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

Il livello di emissioni elettromagnetiche deve essere conforme con la legislazione di riferimento che fissa i valori limite di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità: la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n.36 del 2001, il D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", D.M. 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" e la Legge Regionale n. 25 del 09.10.08 "Norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di linee e impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 Volt".

Al fine di proteggere la popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 µT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici.

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Come già osservato, nell'ambito del progetto del nuovo Campo Fotovoltaico, è prevista la realizzazione di una nuova cabina secondaria a servizio del parco FV che verrà realizzato in sua prossimità e collegato alla cabina primaria esistente a sud dell'abitato di Aquileia. L'effetto legato alla modifica del campo elettromagnetico, tuttavia, si stima scarsamente significativo, in quanto, in questo caso, non si prevede il trasformatore all'interno della stessa; pertanto, le apparecchiature che potrebbero rappresentare una fonte di CEM più rilevante sono quelle legate al cavidotto interrato e alle cabine di campo.

Si prevede l'installazione di 4 cabine di campo comprensive di trasformatore tutte collegate alla cabina di consegna situata nel lato sud- ovest del sito. Ogni cabina di campo sarà prefabbricata e composta da due vani, i quali conterranno i quadri di campo in BT, il trasformatore elevatore di tensione BT/MT e gli organi di comando e protezione MT contenuti negli appositi scomparti, come rappresentato negli elaborati grafici progettuali. La cabina prevista è di tipo prefabbricato.

In base alle valutazioni effettuate per la progettazione di suddette cabine, è stato stimato il calcolo delle DPA come da Linee Guida E-Distribuzione, utilizzando la seguente formula:

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

Con:

I= corrente nominale BT in uscita dal trasformatore

x=distanza tra le fasi pari al diametro reale del cavo

Che per la cabina in esame risulta essere 2.3 m e andrà quindi aggiornata al mezzo metro superiore.

Tabella 5-20. Calcolo della DPA per la cabina di campo

Cabina di campo			
P [kW]	I [A]	x [m]	DPA [m]
2000	2900	0.0125	2.3

In conclusione, l'obiettivo di qualità di 3 µT per l'induzione magnetica è soddisfatto all'esterno di una fascia di rispetto di 2,5 metri dalle pareti esterne alle cabine elettriche di campo. Considerando che le cabine si trovano all'interno del campo fotovoltaico, localizzate tra i filari dei pannelli, sono poste a notevole distanza dai ricettori e quindi non costituiscono di fatto reali problematiche.

L'ultima considerazione da esaminare riguarda l'aspetto del cavidotto; i fattori che influenzano il campo magnetico, prodotto da un cavo interrato, sono: distanza tra le fasi, profondità di posa, geometria di posa e le correnti indotte dal campo magnetico stesso nelle guaine metalliche.

Anche in questo caso è stato effettuato un calcolo della DPA per la linea interrata: considerando che la profondità dello scavo di posa non è inferiore ad 1 metro all'estradosso, in base alle LLGG di E-Distribuzione l'obiettivo di qualità di 3 microtesla per l'induzione magnetica risulta soddisfatto, costituendo di fatto un impatto non significativo.

Inoltre, al livello progettuale nell'intera area di SSE, la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica è realizzata per mezzo di un apposito impianto di messa a terra. La rete di terra è, inoltre, integrata con dispersori verticali aggiuntivi. Questi sono concentrati preferenzialmente in prossimità degli spigoli della cabina, ove è più efficace la capacità di dispersione.

Anche per le apparecchiature interne al fabbricato è presente un impianto di protezione di terra; in prossimità dei nuovi scaricatori MT dovranno essere previsti dispersori verticali aggiuntivi per il collegamento degli scaricatori all'esistente rete di terra; ed infine, in conseguenza del collegamento alla esistente cabina primaria l'impianto di terra di quest'ultima dovrà essere adeguato.

5.2 AMBIENTE IDRICO

5.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito la principale normativa di riferimento aggiornata allo stato odierno; il progetto rispetterà ovviamente i dettati normativi vigenti al momento della realizzazione.

Direttive comunitarie

- **Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE** - Direttiva che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- **Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 12 agosto 2013, n. 2013/39/UE** - Direttiva che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- **Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/Ce** - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- **Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 16 dicembre 2008, n. 2008/105/CE** - Direttiva sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque (modifica e abrogazione delle Dir. 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE e modifica della Dir. 2000/60/CE);
- **Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE** - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- **Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE** - Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità;
- **Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000** che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- **Direttiva 1991/271/CE del 21 maggio 1991** concernente il trattamento delle acque reflue urbane, ovvero la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue che confluiscono in reti fognarie prima dello scarico;
- **Direttiva del Consiglio del 4 maggio 1976, n. 76/464/CEE** - Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.

Normativa nazionale

- **D.M. del 6 luglio 2016** - limiti normativi per diverse sostanze nelle acque superficiali e sotterranee, come i composti perfluoroalchilici (PFAS), glifosate e pesticidi di recente introduzione, il cromo esavalente e altri contaminanti. Nella Regione FVG La classificazione delle **acque sotterranee**, distinte in corpi idrici e sistemi di falde sovrapposte, viene invece effettuata in base ai limiti di legge stabiliti dal D.M. del 6 giugno 2016.
- **Legge 28 dicembre 2015, n. 221** - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- **D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172** - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- **Legge 22 maggio 2015, n. 68** - Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156** - Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- **D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219** - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- **D.M. 8 novembre 2010, n. 260** - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- **Legge 25 febbraio 2010, n. 36** - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- **D.M. 14 aprile 2009, n. 56** - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- **Legge 27 febbraio 2009, n. 13** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- **D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30** - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii.** - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- **D.M. 16 giugno 2008, n. 131** - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- **D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4** - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- **D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284** - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- **D.M. 2 maggio 2006** - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- **D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii.** - Norme in materia Ambientale (TU ambientale). In particolare, la Parte Terza del suddetto decreto, concernente: "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e successivi Decreti legislativi correttivi (D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006, D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008);

- **Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004** - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;
- **D.M. 6 aprile 2004, n.174** - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- **D.M. 12 giugno 2003, n. 185** – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- **D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i.** - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- **D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii.** - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

Normativa regionale

Per quanto riguarda la Regione Friuli-Venezia Giulia, è stato approvato, il 20 marzo 2018 con decreto del Presidente n. 074, previa deliberazione della Giunta Regionale n. 591/2018, il Piano di Tutela delle Acque che individua e censisce ai fini della loro tutela le acque superficiali e sotterranee presenti nel territorio regionale. Il D.P.Reg 74/2018 è stato pubblicato sul SUPPLEMENTO ORDINARIO n. 22 del 4 aprile 2018 al BUR n. 14 del 4 aprile 2018.

Si segnalano inoltre i seguenti provvedimenti normativi, validi a livello regionale:

- **Legge regionale 15 aprile 2016, n. 5:** Organizzazione delle funzioni relative al servizio idrico integrato e al servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani;
- **Legge regionale 29 aprile 2015, n. 11:** Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque - Art. 10 - (Piano regionale di tutela delle acque);
- **Legge regionale 26 luglio 2013, n. 6:** (Assestamento del bilancio 2013 e del bilancio pluriennale per gli anni 2013-2015 ai sensi dell'articolo 34 della legge regionale 21/2007) - art. 4, comma 22 (perimetrazione degli agglomerati);
- **Legge regionale 5 dicembre 2008, n. 16:** Norme urgenti in materia di ambiente, territorio, edilizia, urbanistica, attività venatoria, ricostruzione, adeguamento antisismico, trasporti, demanio marittimo e turismo;
- **Legge regionale 15 maggio 2002, n. 13:** Disposizioni collegate alla legge finanziaria 2002) - articolo 18 (disposizioni in materia di gestione faunistico-venatoria, di pesca nelle acque interne, di ambiente, di protezione civile e di parchi);
- **Legge regionale 26 febbraio 2001, n. 7:** Modifiche alla legge regionale 19 novembre 1991, n.52, recante: "Norme regionali in materia di pianificazione territoriale e urbanistica" e ulteriori disposizioni in materia urbanistica e ambientale, - articolo 22 (scarichi di acque reflue domestiche che non recapitano in rete fognaria)

5.2.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'area oggetto di studio ricade all'interno del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali che, comprende 13 bacini idrografici, copre una superficie di circa 40.000 km² e include interamente le regioni Friuli-Venezia Giulia e Veneto, le Province Autonome di Trento e di Bolzano, nonché alcuni bacini transfrontalieri al confine con Svizzera, Austria e Slovenia.

I bacini idrografici appartenenti al Distretto delle Alpi orientali sono i seguenti:

- bacino dell'Adige, già bacino nazionale ai sensi della legge 183/1989;
- bacini dell'Alto Adriatico, comprendenti i bacini dell'Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta Bacchiglione, già bacini nazionali ai sensi della legge 183/1989;
- bacini del Lemene e del Fissero – Tartaro - Canalbianco, già bacini interregionali ai sensi della legge 183/1989;
- bacino dello Slizza (ricadente nel bacino del Danubio), del Levante, quello dei tributari della laguna di Marano-Grado, quello della pianura tra Piave e Livenza, quello del Sile e quello scolante nella laguna di Venezia, già bacini regionali ai sensi della legge 183/1989.

Da rilevare che alcuni dei bacini idrografici sopra richiamati hanno rilevanza internazionale poiché parte del loro territorio, con riguardo al criterio idrografico ed idrogeologico, si sviluppa anche oltre i confini nazionali. Si tratta in particolare dei seguenti tre bacini:

- bacino del fiume Isonzo (due terzi del territorio del bacino ricadono in territorio sloveno);
- bacino del Levante, parte di un'area più ampia comunemente conosciuta come "Carso Classico", estesa a cavallo tra il confine italiano e quello sloveno;
- bacino del fiume Adige il cui bacino si estende, per una porzione esigua (circa 130 km²), oltre il confine nazionale, in territorio svizzero.

Nel contempo, va fatto cenno anche alle tre aree montuose, di superficie contenuta, ricadenti in territorio italiano ma appartenenti, sotto il profilo meramente idrografico, al contiguo Distretto del Danubio, e che sono:

- il bacino del torrente Slizza, collocato all'estremità nord-orientale del territorio italiano, in prossimità del confine italo-austriaco-sloveno;
- la porzione ricadente in territorio italiano del bacino del fiume Drava, tra il bacino dell'Adige e quello del Piave, in prossimità del confine italo-austriaco di Dobbiaco, costituente l'estrema propaggine orientale della Val Pusteria (160 km²);
- una piccola parte del bacino del fiume Inn (una superficie di appena 21 km²).

Il sistema idrografico comprende sei corsi d'acqua principali che sfociano nell'Adriatico lungo l'arco litoraneo compreso fra Trieste e Chioggia: l'Isonzo, il Tagliamento, il Livenza, il Piave, il Brenta-Bacchiglione e l'Adige. Esiste, inoltre, un sistema idrografico minore costituito, sostanzialmente, dai fiumi di risorgiva presenti nella bassa pianura alimentati dalle dispersioni dei corsi d'acqua principali.

Quasi il 21% della superficie distrettuale delle Alpi Orientali compete, dal punto di vista amministrativo, alla Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia (circa 7.849 km²).

In particolare, l'area di interesse rientra nel territorio del Bacino dei tributari della Laguna Marano e Grado.



Figura 5-16 Distretto idrografico delle Alpi Orientali

Le lagune di Marano e di Grado caratterizzano il profilo costiero Alto Adriatico della regione Friuli Venezia Giulia.

Esse costituiscono il complesso di transizione situato lungo il tratto più settentrionale del Mar Adriatico e rientrano all'interno del sistema lagunare veneziano che si sviluppa dal delta del Po alla foce dell'Isonzo. Questo apparato rappresenta l'unico caso italiano di vere lagune, intese come porzioni di mare semichiusure per la presenza di penisole o sistemi di isole barriera e regolate dal flusso e riflusso della marea attraverso una o più aperture di comunicazione con il mare (bocche tidali).

Il sistema di zone umide della laguna di Marano e Grado, compreso fra le foci dei **fiumi Isonzo e Tagliamento**, caratterizza il profilo costiero alto Adriatico lungo un arco di 32 km, per 5 km di larghezza. Sono più di 16.000 gli ettari di canali, piane di marea, isole e ampie aree emerse che testimoniano e segnano il graduale passaggio tra la terra ed il mare.

Del bacino in esame fa parte il fiume Natissa: l'intervento in progetto ricade in prossimità di tale corso d'acqua.

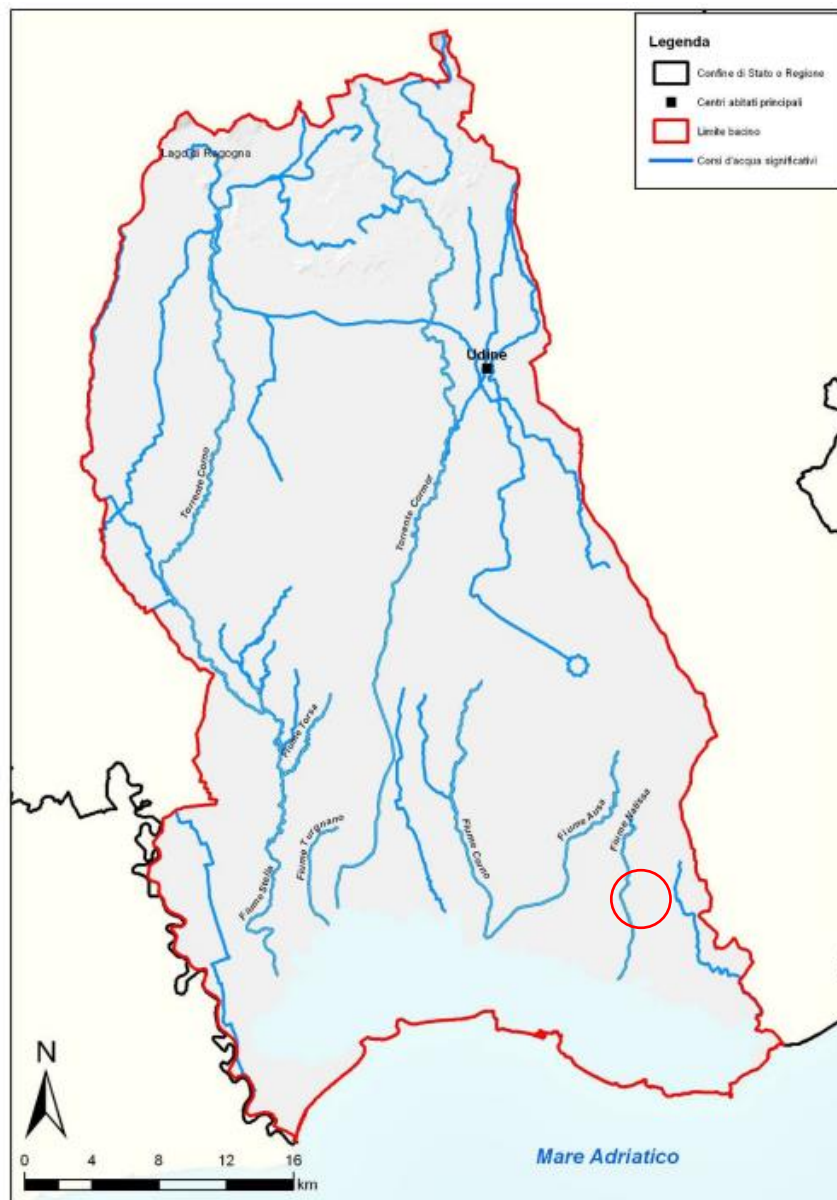


Figura 5-17. Bacino dei tributari della laguna di Marano – Grado

5.2.2.1 Acque superficiali

La regione Friuli-Venezia Giulia è interessata da una complessa e fitta rete idrografica.

Il sistema idrografico, determinato dalla presenza della catena delle Alpi orientali e dalla piana alluvionale friulana, è incentrato sui cinque principali corpi idrici a carattere torrentizio, e loro affluenti, sfocianti nel mar Adriatico (da Est verso Ovest: Isonzo, Cormor, Corno-Stella, Tagliamento, Cellina-Meduna,) e sulla complessa rete idrografica determinata dalle acque di risorgiva provenienti dalle falde freatiche presenti in tutta la media pianura friulana, alimentate sia dagli apporti meteorici, sia dalle infiltrazioni nel sottosuolo dei principali corsi d'acqua lungo i percorsi dell'alta e media pianura.

Riassumendo, il Friuli-Venezia Giulia è caratterizzato da un sistema idrografico superficiale, per la parte del territorio collinare e di pianura, che si dispone generalmente in direzione nordsud e sfocia nel mar adriatico; nel territorio montano, invece, il sistema idrografico si dispone a percorrere le varie valli che generalmente sono orientate secondo due direttrici principali, nord-sud e est-ovest, avendo esso stesso contribuito alla modellazione del territorio.

Il carattere idrologico dei corsi d'acqua è estremamente diversificato, infatti vi si trovano corsi d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio con portate generalmente basse o nulle e portate di piena elevate, corsi d'acqua di origine da risorgiva le cui portate sono generalmente stabili e i picchi di piena non si discostano significativamente dalla portata media, ed infine i corsi d'acqua principali che per un lungo tratto iniziale si comportano come torrenti e via via che si sviluppano lungo il proprio corso raccolgono portate sempre maggiori e si trasformano in fiumi con portata media significativa.

Si ricordano infine le "lavie", ovvero corsi d'acqua aventi area contribuyente limitata che recapitano in ampie aree della pianura senza avere un recapito in corso d'acqua o al mare



Figura 5-18 Reticolo idrografico delle Alpi Orientali

Il corso d'acqua dell'area in esame, come già evidenziato, è rappresentato dal fiume Natissa, un piccolo corso d'acqua canalizzato che all'altezza di Aquileia riceve le acque del fiume Terzo (corso Terzo-Natissa lungo circa 9 km).

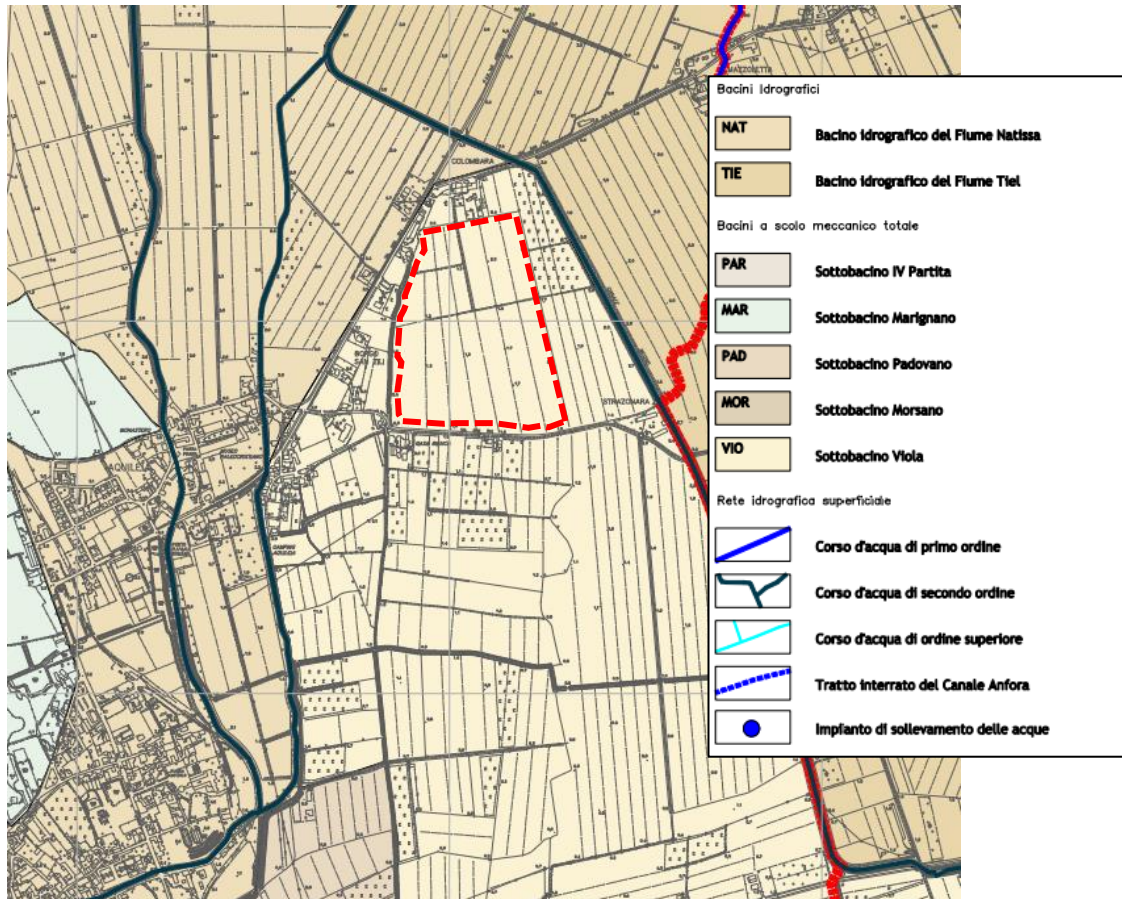


Figura 5-19. Stralcio della Carta della rete Idrografica e dei bacini a scolo naturale e meccanico

Nel dettaglio, l'area degli interventi ricade nel "Sottobacino Viola".

È importante far presente che perimetralmente all'area dell'impianto sono presenti dei canali di scolo dell'acqua utilizzata per l'irrigazione dei terreni agricoli.

Inoltre, all'interno del campo destinato all'installazione dei pannelli fotovoltaici è presente un sistema di fossi di scolo che percorrono trasversalmente l'intera area.



Figura 5-20. Individuazione del canale di scolo perimetrale all'area di impianto (figura a sx) e del fosso trasversale al campo (figura a dx)

Si riporta di seguito uno stralcio della cartografia dell'area dell'impianto fotovoltaico sovrapposta ai corsi d'acqua presenti, reperiti dal Geoportale Regionale del Friuli-Venezia Giulia.



Figura 5-21. Individuazione dei corsi d'acqua e dei canali di scolo dell'area in esame

5.2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area di studio si caratterizza per la presenza di una modesta falda freatica e di diverse falde in pressione (sfruttate sino alla profondità di 600 m circa) le quali, procedendo da nord a sud, decrescono in numero, spessore, granulometria dei depositi e qualità delle acque.

Secondo quanto riportato dalla "Carta idrogeologica regionale" prodotta dal CNR, la regione Friuli-Venezia Giulia può essere idrogeologicamente suddivisa in tre principali fasce (Aurighi et al. 2001, Dal Prà et al. 2000, Garbellini et al. 2001, Zangheri et al. 2008), di seguito descritte:

- **Alta pianura:** costituita da alluvioni grossolane accumulate nella fase di decrescita delle piane da alcuni fiumi e torrenti; sono presenti imponenti conoidi di deiezione asciutti gran parte del tempo per l'elevata permeabilità, con corsi d'acqua morfologicamente caratterizzati da una distesa di alluvioni solcate da una rete di canali appena incisi, che costituiscono il letto di magra. È presente una falda freatica con superficie libera del pelo d'acqua posta ad una profondità decrescente proseguendo dalla base del versante verso valle;
- **Mezza pianura:** caratterizzata dalla presenza di più falde sovrapposte ed in pressione, nonché di numerosi pozzi artesiani, in cui l'acqua fuoriesce senza l'ausilio di pompe per pressione naturale;
- **Bassa pianura:** caratterizzata da un sistema di falde in pressione alloggiate nei livelli sabbioso-ghiaiosi permeabili e separate da orizzonti impermeabili o semi-permeabili argilloso-limoso-sabbiosi. La pendenza si riduce notevolmente e l'andamento dei corsi d'acqua è tipicamente meandriforme. Il deflusso in condizioni normali si presenta lento e tranquillo, ma in occasione di eventi di piena i corsi d'acqua e in particolare il Tagliamento (1966-1969) possono tracimare dagli argini.

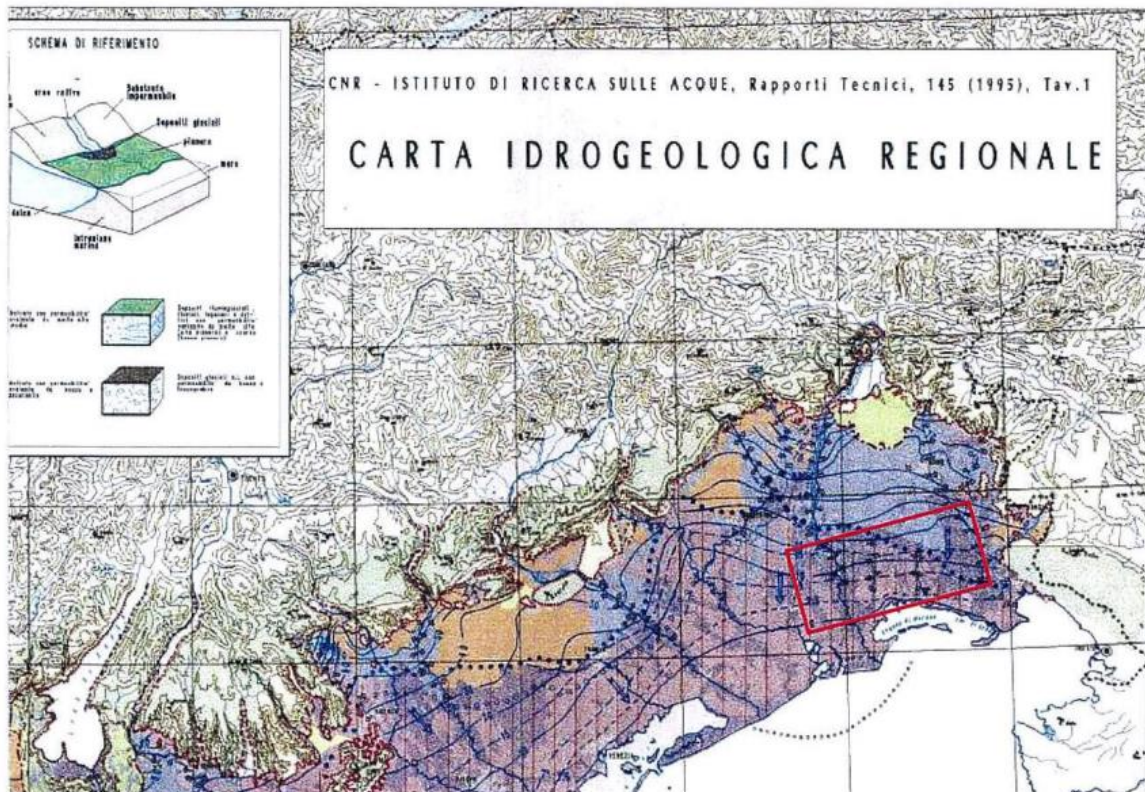


Figura 5-22. Carta idrogeologica regionale; il riquadro rosso indica l'area di studio. il colore blu indica "ghiaie", il viola "sabbie senza copertura", il rosa "limi e argille", l'arancio "ghiaie con coltre di alterazione di 1m (IRSA, 1996)

Le isofreatiche nella cartografia sopra riportata indicano che l'acqua scorre da monte verso il mare; inoltre la profondità della falda è a quote minori man mano che ci spostiamo sulla costa.

In linea generale, il modello idrogeologico proposto per l'intera pianura veneto-friuliana riguarda una serie di acquiferi in pressione sovrapposti e dai rapporti geometrici particolarmente complessi.

Pertanto, nello specifico per l'area dell'intervento, da un punto di vista idrogeologico (e morfologico) generali si rientra all'interno dell'unità definita "Bassa Pianura Centro Orientale", situata a valle della linea delle risorgive, ad una quota media di circa 2m s.l.m. Il Natissa scorre poco a Est, percorrendo in questo settore un ampio tratto in direzione N-S, per poi piegare bruscamente verso Ovest, dove si congiunge con il Fiume di risorgiva Terzo. Il sottosuolo risulta interessato da una sovrapposizione di orizzonti a diversa permeabilità che confinano in senso verticale alcune falde artesiane.

Secondo quanto riportato dallo "Studio geologico-tecnico a corredo della variante al PRG del Comune di Aquileia", dal punto di vista idrogeologico la zona in esame risente dell'alimentazione proveniente dall'Alta pianura centro-orientale e quindi delle perdite di subalveo del sistema fluviale Torre-Natisone-Isonzo, il chimismo delle cui acque è contraddistinto dall'elevato rapporto Ca/Mg. Meno influente è invece l'apporto derivato dal deflusso sotterraneo del Fiume Tagliamento. Come già accennato, idrogeologicamente questo settore è contraddistinto da un'idrostruttura contenente acquiferi a diverse profondità.

Prossima alla superficie topografica si può riconoscere la presenza di un livello o lama d'acqua, poco potente e discontinuo, definibile in modo più appropriato come pseudo-falda o adunamento freatico: questa riveste comunque un ruolo importante non tanto in termini idrogeologici, quanto in termini geotecnici, influenzando in modo rilevante la risposta meccanica dei terreni di fondazione. A profondità maggiori dal piano campagna si succedono diversi acquiferi confinati o semiconfinati riconosciuti sulla base dei pozzi terebrati nell'area; le stratigrafie risultano integrate con dati geofisici di nuova acquisizione.

La letteratura definisce la presenza, nel sottosuolo della Bassa Pianura Friulana, di 11 sistemi acquiferi, contraddistinti dalle lettere da A a M, di cui quelli più superficiali (A e B) risultano quelli attualmente più sfruttati in quanti destinati a utilizzi civili e industriali.

Studio Preliminare Ambientale

Il Catasto regionale dei Pozzi (riportato nell'allegato B dello *Studio geologico del PRG*) riconosce nell'area di Aquileia i seguenti acquiferi in orizzonti prevalentemente ghiaiosi:

- da -30 a -40 m e da -55 a -74 m (falda A)
- da -130 a -145 m;
- da -160 a -170 m.

Ognuno dei sistemi di falde indicati risulta molto complesso differenziandosi spesso in ulteriori livelli, la cui potenza normalmente non supera i 10 m; fa eccezione la falda A che nel caso di un pozzo evidenzia uno spessore di 35 m; questo è stato terebrato in una zona caratterizzata da un notevole accumulo di materiale grossolano depositato dalle divagazioni del sistema fluviale TorreNatisone-Isonzo.

5.2.3.1 Acque sotterranee

Si elencano i corpi idrici sotterranei identificati nel bacino dei tributari della laguna di MaranoGrado.

Tabella 5-21. Elenco dei corpi idrici sotterranei del bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado

Corpi idrici sotterranei	Codice
Alta pianura friulana centrale con inquinamento da nitrati ed erbicidi	P06
Alta pianura friulana centrale con inquinamento da nitrati, erbicidi, cromo esavalente e tetracloroetilene	P07
Alta pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento	P05
Alta pianura friulana orientale	P08
Alta pianura isontina	P10
Ambienti salmastri	P24
Anfiteatro morenico	P02
Bassa pianura con falda freatica locale	P23
Bassa pianura dell'Isonzo - falda artesiane intermedia (falda C - fino a - -140 m)	P21
Bassa pianura dell'Isonzo - falde artesiane profonde (falda D+E + profonde - da - -160 m)	P22
Bassa pianura dell'Isonzo - falde artesiane superficiali (falda A + B - fino a - -100 m)	P20
Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento - falda artesiane intermedia (falda C - fino a - -140 m)	P15
Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento - falde artesiane profonde (falda D+E + profonde - da - -160 m)	P16
Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento - falde artesiane superficiali (falda A + B - fino a - -100 m)	P14
Bassa pianura friulana orientale - falda artesiane intermedia (falda C - fino a - -140 m)	P18
Bassa pianura friulana orientale - falde artesiane profonde (falda D+E + profonde - da - -160 m)	P19
Bassa pianura friulana orientale - falde artesiane superficiali (falda A + B - fino a - -100 m)	P17
Cividalese	M09
Fascia risorgive NO3 10 mg/l	P26

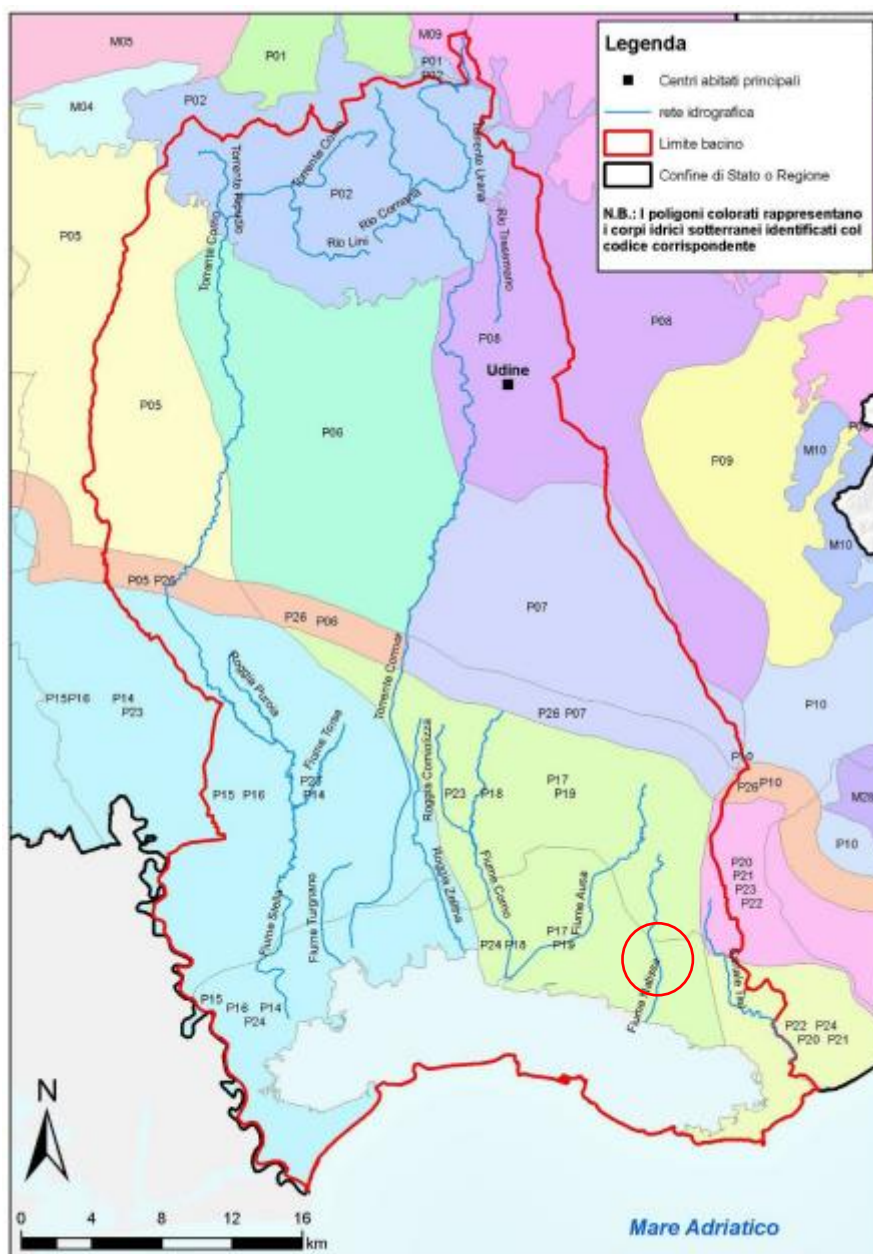


Figura 5-23. Corpi idrici sotterranei nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado. Nel cerchio rosso l'area degli interventi

Come già specificato l'area in esame ricade nella bassa pianura friulana orientale – falde artesiane superficiali e profonde, (codice P17 e P19), cui profondità delle falde arrivano fino a circa 100 m per la falda A+B e fino a 160m per le falde D+E+profonde.

5.2.4 QUALITÀ DELLE ACQUE

ARPA FVG si occupa dello Stato qualitativo delle acque, monitorandone le caratteristiche chimiche attraverso campionamenti periodici nelle stazioni della rete di monitoraggio. La rete è costituita da circa 170 stazioni (sor-genti, pozzi, piezometri) campionate annualmente con frequenza variabile (da 1 a 4 volte all'anno) e set analitici variabili (da 20 a 200 parametri). Limiti e criteri per definire lo stato di qualità sono stabiliti dalla norma. ARPA FVG non si occupa dello stato quantitativo (bilancio idrico) che è di competenza regionale.

Le acque sotterranee regionali sono suddivise in Corpi Idrici (grandi comparti con caratteristiche idrogeologiche simili) ed è su questi che si esprime il giudizio di qualità, che – per norma vigente – può essere solo “buono” o “scarso”.

La Regione Friuli-Venezia Giulia, durante il **sessennio 2014-2019**, ha effettuato il monitoraggio dei corpi idrici fluviali attraverso un totale di 328 stazioni di campionamento per lo stato ecologico (94 in monitoraggio di sorveglianza, 224 in monitoraggio operativo e 10 in rete nucleo - siti di riferimento) e 200 per lo stato chimico (32 in monitoraggio di sorveglianza, 164 in monitoraggio operativo e 3 in rete nucleo - Siti di Riferimento).

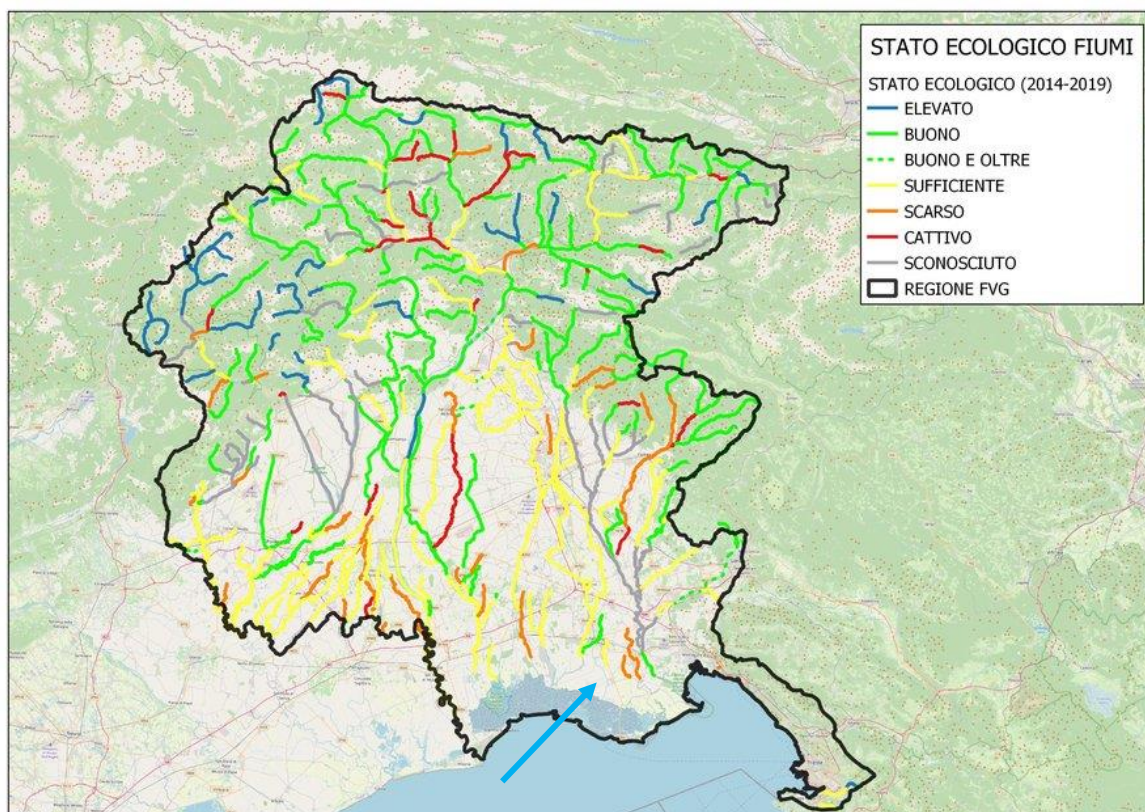


Figura 5-24 – Classificazione su base cartografica dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali (2014-2019). L'area in cui ricade il progetto in esame è indicata dalla freccia azzurra

Lo stato ecologico del corpo idrico situato in prossimità dell'area in esame risulta sufficiente.

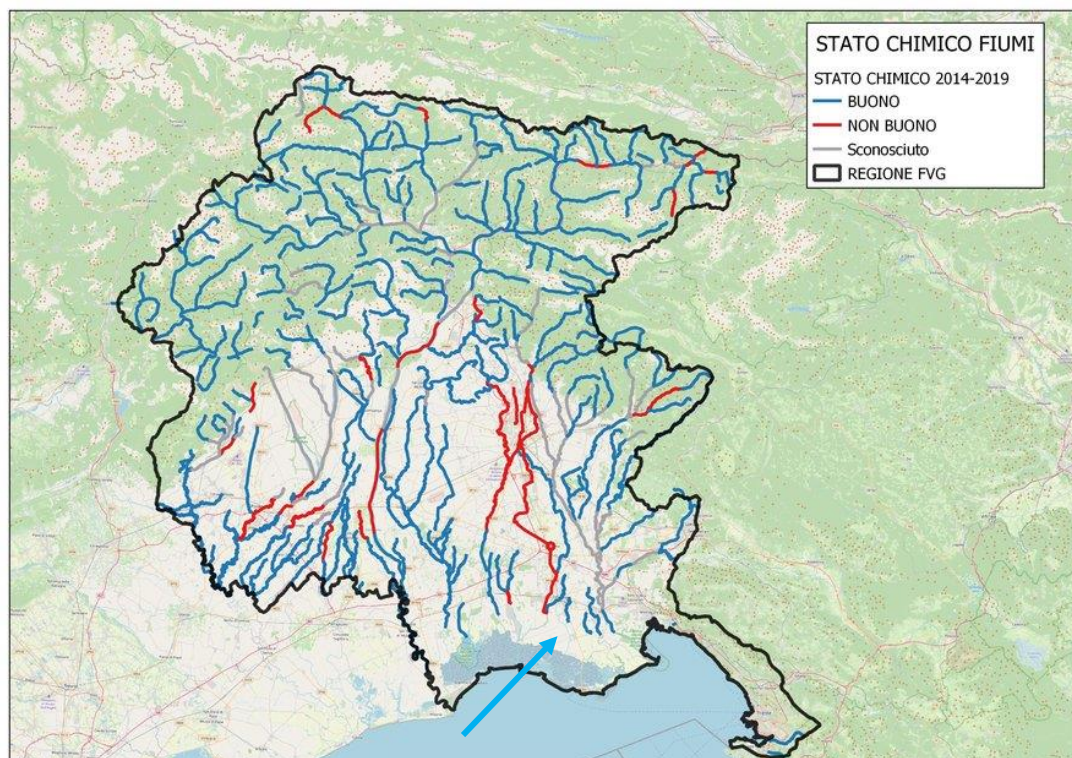


Figura 5-25 – Classificazione su base cartografica dello stato chimico dei corpi idrici fluviali (2014-2019). L'area in cui ricade il progetto in esame è indicata dalla freccia azzurra

Lo stato chimico del corpo idrico situato in prossimità dell'area in esame risulta buono.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, Arpa FVG, durante il **sessennio 2014-2019**, ha effettuato il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei attraverso una rete di circa **170 stazioni di campionamento**.

A seguito della valutazione del periodo sessennale di monitoraggio relativo al Piano di Gestione delle Acque 2014-2019, il giudizio di qualità sulle nostre acque sotterranee può essere come nelle figure seguenti.

La qualità delle acque sotterranee può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia dalla presenza di sostanze di origine naturale.

Nella figura di seguito viene presentata una sintesi con base cartografica dello stato di qualità dei corpi idrici sotterranei di bassa pianura, entro cui ricade il progetto in esame. Il corpo idrico di riferimento P17, in quanto gli interventi per il progetto in esame si attestano nella porzione più superficiale, interessando gli acquiferi A+B.

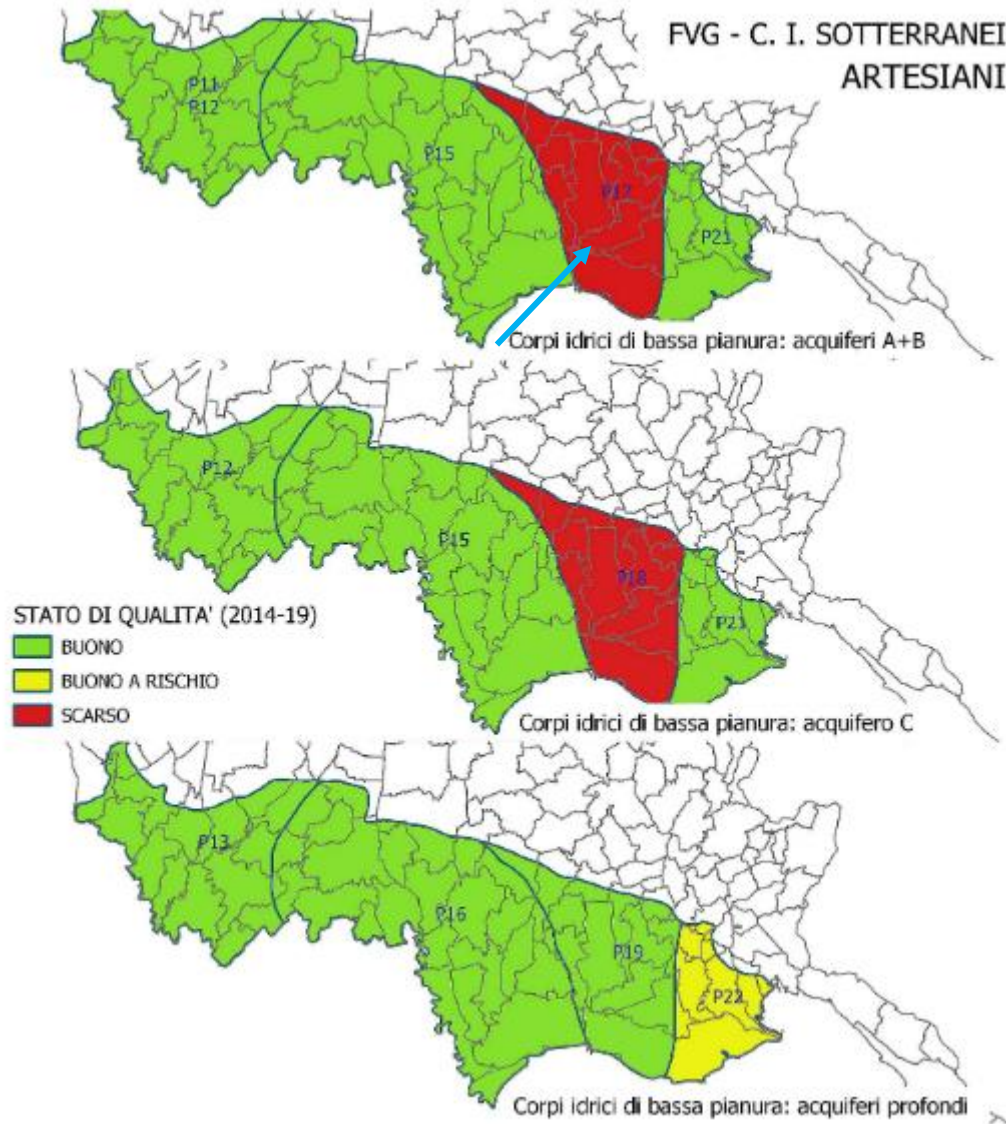


Figura 5-26 – Classificazione su base cartografica dello stato di qualità dei corpi idrici sotterranei (2014-2019). L'area in cui ricade il progetto in esame è indicata dalla freccia azzurra

Lo stato qualitativo del corpo idrico situato in prossimità dell'area in esame risulta scarso.

5.2.5 VALUTAZIONE

Nel presente paragrafo si illustrano i potenziali impatti che le lavorazioni per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e dell'esercizio dello stesso operano a carico della matrice idrica, sia in termini di acque sotterranee che di acque superficiali. A tale scopo si valuteranno gli aspetti più significativi che potrebbero determinare variazione della qualità delle acque e variazioni sull'eventuale aspetto superficiale di modifica del ruscellamento delle acque, ovvero delle condizioni deflusso.

Si specifica che il potenziale impatto riguarda sia la messa in opera che la fase di cantiere.

5.2.5.1 Impatti in fase di cantiere

In termini generali, la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché dei suoli come si vedrà più avanti, è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, nel loro insieme, possono essere individuate soprattutto durante la fase costruttiva. Di fatti, le lavorazioni consistono in una serie di fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In breve, un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato **dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti** connesse all'esecuzione di specifiche lavorazioni, quali quelle additivanti usate nella realizzazione delle fondazioni indirette al fine principale di sostenere il foro dei pali di fondazione. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

Le azioni di progetto non prevedono opere che possano alterare il regime e la qualità delle acque superficiali e profonde; si specifica, infatti, che non vengono intercettati in maniera diretta corsi d'acqua principali dell'area. Le previste modifiche al sistema dei fossi di scolo del campo non incideranno significativamente con il drenaggio delle acque superficiali dell'area e comunque la progettazione esecutiva sarà corredata da apposita verifica idraulica.

Come già specificato, lungo il perimetro dell'area dell'impianto sono presenti canali di scolo dell'acqua: per evitare interferenze con i suddetti canali si prevederà il posizionamento del generatore fotovoltaico ad una distanza minima di 10 m.

Per quanto concerne i fossi di scolo che corrono trasversalmente l'area in esame verranno ridisegnati, nelle fasi successive di progettazione, armonizzandoli con il contesto progettuale e a seguito di opportune verifiche idrauliche, con lo scopo di limitare gli eventuali effetti sul deflusso superficiale.

Tutte le parti interrato (cavidotti, pali) non presentano profondità tali da rappresentare potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico sotterraneo. In particolare, il cavidotto si attesta ad una profondità di circa un metro, mentre l'infissione dei pali supera appena i 3 m. In ogni caso saranno previsti nella successiva fase progettuale dei sondaggi per individuare in maniera precisa la profondità della falda

Tale soluzione, unitamente al fatto che i pannelli e gli impianti non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite, esclude ogni tipo di interazione tra il progetto e le acque sotterranee.

In conclusione, la significatività degli effetti legata all'aspetto qualitativo delle acque è da considerarsi trascurabile, mentre, per quanto riguarda il deflusso delle acque si riscontrano maggiori interferenze; tuttavia, per quest'ultimo aspetto, oggetto di future indagini come già accennato, è previsto un risegonamento delle canalizzazioni interne al campo, atto a mantenere lo stato ante operam dell'equilibrio del regime delle acque superficiali.

5.2.5.2 Impatti in fase di esercizio

Esaminando il progetto si ritiene che le potenziali interferenze in fase di esercizio correlate alla componente idrica, possano essere ricondotte soprattutto alle eventuali modifiche sulla condizione di deflusso. Di fatti il quadro preso a riferimento per tale analisi è legato prettamente alla presenza fisica dell'opera.

Precisando che non vi sono interferenze dirette tra l'impianto in progetto e i corpi idrici superficiali presenti nell'area di intervento, la realizzazione di impianti fotovoltaici interferisce con l'andamento dei deflussi. Infatti, la presenza di pannelli per una durata di circa 30-35 anni nel caso in esame, causa variazioni dello stato dei suoli e in particolare delle condizioni di permeabilità degli stessi.

Tale alterazione comporta una modifica dell'infiltrazione delle acque meteoriche, alla quale va associata l'automatica concentrazione delle acque meteoriche solo nei punti di scolo delle superfici dei pannelli solari, che potrebbe determinare un rapido ed elevato deflusso superficiale. Inoltre, come già pocanzi specificato, allo stato attuale il campo è dotato di canalette di scolo. In ogni caso, si prevedono nella successiva fase di progettazione, studi idrologici e idraulici dell'area in esame, per valutare se si ritiene necessario intervenire con fossetti o canalizzazioni, all'interno del campo fotovoltaico, che comporterebbero una modifica al deflusso oggi esistente.

Considerando l'estensione dell'area occupata dai pannelli si ritiene che la significatività dei possibili effetti sia scarsamente significativa.

5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito la principale normativa di riferimento aggiornata allo stato odierno; il progetto rispetterà ovviamente i dettati normativi vigenti al momento della realizzazione.

- DEC 1600/2002/CE 'Decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002 che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente'.

- Comunicazione COM(2002)179 'Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Strategia tematica per la protezione del suolo'.
- Comunicazione COM(2006)231 'Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Strategia tematica per la protezione del suolo'.
- Comunicazione COM(2006)232 'Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Direttiva 2004/35/CE'.
- Comunicazione COM(2011)244 'Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020'.
- Comunicazione COM(2012)46 'Relazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Attuazione della strategia tematica per la protezione del suolo e attività in corso'.
- GU C 146 30/6/2007 'Parere del comitato delle regioni - Strategia tematica per la protezione del suolo'.
- Direttiva 2007/2/CE 'Direttiva che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE)'.
- Comunicazione COM(2008)46 'Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Verso un sistema comune di informazioni ambientali (SEIS)'.
- D.lgs. 27 gennaio 2010, n. 32 'Attuazione della Direttiva 2007/2/CE che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE)'.
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 'Testo Unico Ambientale. Parte terza. Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche'.
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii 'Testo Unico Ambientale. Parte quarta, Titolo quinto. Bonifica di siti contaminati'.
- D. Lgs. 3 aprile 2006 - n. 152 e ss.mm.ii.- Norme in materia Ambientale (TU ambientale).
- La Strategia Nazionale per la Biodiversità, 2010, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164
- D.L. 10 agosto 2012, n. 161 – Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo.
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente.
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente.
- D.M. 28 novembre 2006, n. 308 - Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 18 settembre 2001, n. 468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.
- D.M. 2 maggio 2006 - Criteri, procedure e modalità per il campionamento e l'analisi delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 186, comma 3, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- D.M. 18 settembre 2001, n. 468 - Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.
- D.M. 21 settembre 2012, n. 161/2012, n. 221 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo.

5.3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nel presente paragrafo sarà analizzato il contesto geologico nel quale verrà realizzata l'opera di potenziamento in esame e, quindi, l'evoluzione geologica e la formazione delle unità tettoniche che caratterizzano il territorio di Aquileia.

L'area oggetto di intervento è ubicata in Friuli-Venezia Giulia che sotto il profilo geologico è una zona in cui si saldano tre catene montuose: la Catena Paleocarnica, la porzione orientale di quella Sudalpina (o Alpi Meridionali) e quella Nord-occidentale delle Dinaridi Esterne. Ciascuna di esse è l'espressione di orogeni diversi che hanno avuto origine ed evoluzione in differenti intervalli temporali.

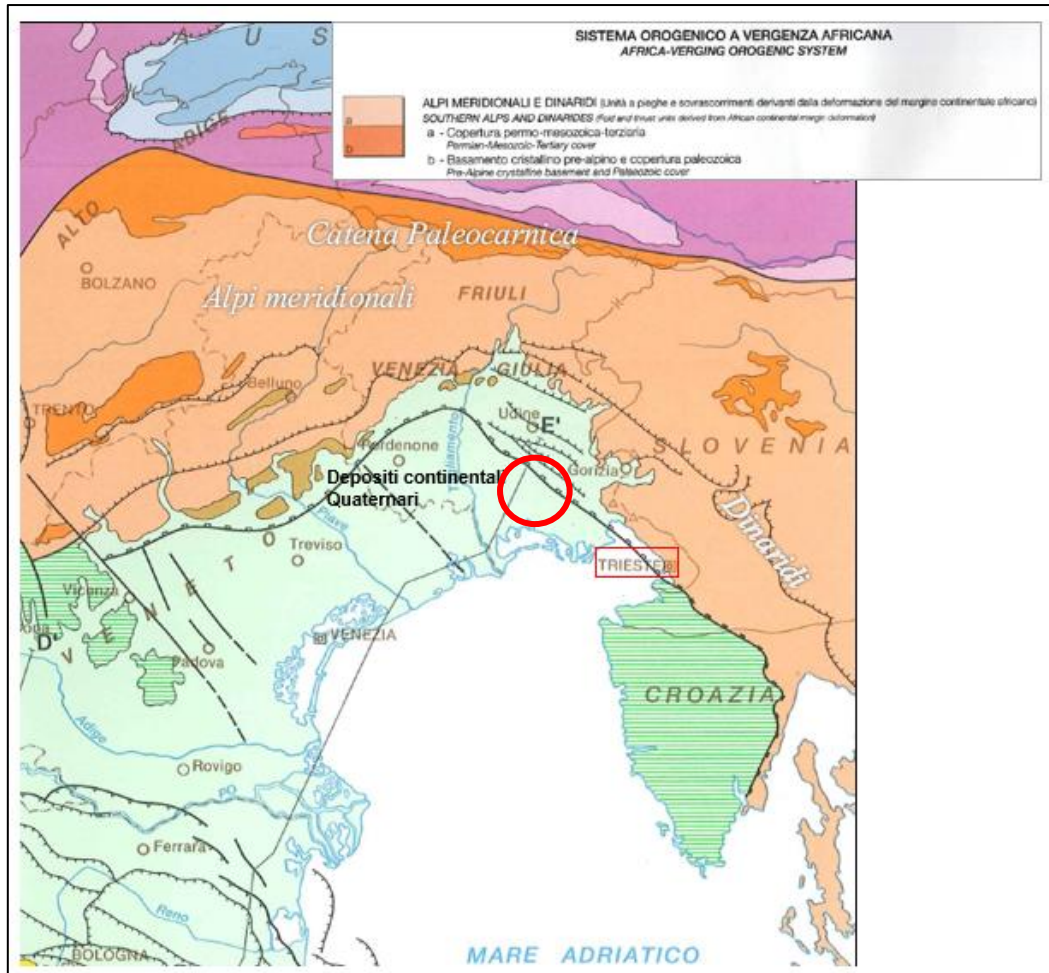


Figura 5-27 – Inquadramento geologico-strutturale dell'area di intervento individuata dal cerchio rosso

La Catena Paleocarnica (Carulli, 2006) non metamorfica si è strutturata nell'orogenesi ercinica (terminata nel Carbonifero sup.) ed è qui molto ben conservata perché riesumata e riattivata nella successiva orogenesi alpina (responsabile delle altre due catene) che, pur avendo fortemente sovrainpresso gli effetti della sua tettonica, ha realizzato l'innalzamento dell'infrastruttura paleozoica (pre- e post-ercinica) consentendo la lettura e la ricostruzione della sua antica e complessa storia geologica. È una catena allungata in senso longitudinale per circa 120 km, dal Comelico alle Caravanche, e profonda, in senso meridiano, da 5 a 15 km estendendosi dalla valle della Gail (imposta sul "lineamento periadriatico o insubrico", in territorio austriaco) fino al citato allineamento longitudinale delle valli parimenti impostate su linee tettoniche.

La Catena Sudalpina (Alpi Meridionali) è per massima parte tipicamente S-vergente e si estende in affioramento dal limite meridionale della Catena Paleocarnica fino ai rilievi collinari prealpini che bordano l'alta pianura che in realtà ne maschera la continuazione, oltre che l'attività di deformazione e sollevamento, sotto i depositi quaternari che ne lambiscono i piedi.

Della Catena Dinarica rientra nel territorio regionale l'estremo Nord-occidentale delle Dinaridi Esterne che trovano la loro maggiore espressione geografica e morfologica nel Carso nonché nei Colli del Friuli orientale, tutti rilievi orientati

secondo la tipica direzione NW-SE con vergenza verso SW, in continuità con quella della costa dalmata e delle sue isole. In realtà le strutture dinariche, o perlomeno la ripresa di esse sotto gli effetti delle spinte neo-alpine, si riscontrano fino nella Carnia Nord-occidentale e nel Bellunese, se non oltre (Dogliani et al., 1987).

Nei rilievi regionali affiora una successione di terreni potente quasi 30.000 m (se impilata idealmente in continuità, prescindendo dai disturbi tettonici) rappresentativa di oltre 450 milioni di anni. Essa, infatti, abbraccia l'intero intervallo cronostratigrafico dalla base dell'Ordoviciano sup. (Caradociano) all'Attuale senza soluzione di continuità. Dal punto di vista litologico la successione regionale (affiorante o riscontrata nelle perforazioni profonde) è costituita per la massima parte da rocce sedimentarie, carbonatiche in particolare, essendo quelle magmatiche limitate ad episodi vulcanici e vulcanoclastici paleo- e mesozoici e quelle metamorfiche ad una ristretta fascia di affioramenti nelle Alpi Carniche occidentali. Nelle grandi linee la successione dei terreni, prescindendo dai disturbi tettonici che la accavallano più volte creando diverse unità tettoniche, si estende in fasce longitudinali via via più recenti mano a mano che dal confine italo-austriaco si procede verso Sud.

5.3.2.1 Geologia locale e geotecnica

Sotto il profilo geologico locale, la zona oggetto di intervento si colloca nell'area tra il Golfo di Trieste e la città di Udine, e rappresenta la parte più settentrionale dell'Avampaese Adriatico, costituito dalla Piattaforma Carbonatica Adriatica Mesozoica, dai carbonati del Paleocene-Eocene e dal Flysch Eocenico, affioranti in Istria e nel Carso e sepolti sotto i sedimenti neogenici della Pianura Friulana (Bussetti, 2012).

L'area ha iniziato a differenziarsi durante la fase estensionale del Giurassico, quando l'ampia piattaforma carbonatica della Dolomia Principale triassica si suddivise in una serie di unità paleogeografiche tra cui la Piattaforma Carbonatica Friulana a est e il Bacino di Belluno a ovest (Figura 5-28).

La Piattaforma Carbonatica si sviluppò durante il Giurassico medio-Cretacico inferiore con 1200-1500 m di aggradazione rispetto il bacino circostante (Fantoni et al., 2002), mentre nel Bacino di Belluno si depositarono carbonati di acque profonde (Giurassico -Cretacico), calcari marnosi della Scaglia Alpina (Aptiano -Eocene Inf.) e le Marne di Gallare (Eocene) che riempiono il bacino.

Conseguentemente alle fasi compressive dinarica e alpina, la piattaforma carbonatica nella zona orientale è stata flessurata nell'avanfossa dinarica e riempita dai sedimenti terrigeni torbiditici del Flysch (Eocene), questi ultimi sono presenti soprattutto lungo la costa triestina.

L'origine dei sedimenti torbiditici flyschoidi è legata all'esaurirsi della sedimentazione carbonatica, con l'annegamento della piattaforma carbonatica testimoniato anche dalla comparsa di facies rimaneggiate al top della sequenza. Si forma, così, l'avanfossa che inizia ad essere interessata da apporti terrigeni in facies torbiditica. Talvolta, per una certa tratta, si intercalano facies pelitica alle prime torbiditi, già presenti negli ultimi livelli della successione carbonatica.

Nel passaggio tra gli strati della piattaforma carbonatica a quelli della formazione terrigena troviamo localmente, depositi di calcari argilloso-marnosi, marne calcaree e marne.



Figura 5-28 – Inquadramento paleogeografico dell'area in esame tra il golfo triestino e Udine (Fonte: Costa et al.,1992)

Nell'area aquileiese i depositi quaternari presentano uno spessore di circa 300 m, in linea con l'andamento generale che vede una risalita del substrato prequaternario da Ovest verso Est.

Nell'area oggetto dell'intervento è stato effettuato uno studio geologico-tecnico a corredo della variante generale al Piano Regolatore del Comune di Aquileia. Tale studio afferma che nel territorio aquileiese si riconoscono due grandi aree (come evidenziato nello stralcio riportato in basso tratto dalla tavola 3 allegata "Carta geologica formazionale, litologica e dei punti di indagine"):

- una formazione quaternaria costituita da terreni spesso organici sovrastanti depositi fluviali e di fondo lagunare (zona perilagunare di bonifica); tale facies in cui predomina la frazione granulometrica più fine, interessa tutta la fascia occidentale del territorio comunale; la copertura superficiale è costituita da un terreno agricolo di natura limoargillosa di potenza submetrica localmente ferrettizzato, al di sotto del quale si riconoscono termini di fondo lagunare contraddistinti da ritmiche alternanze di livelli limo argillosi e sabbiosi in cui si evidenziano abbondanti resti algali; sono inoltre presenti livelli torbosi. I depositi lagunari sono spesso riconoscibili per la colorazione grigia, dovuta all'abbondante presenza di sostanza organica rilasciata in ambiente riducente.
- una formazione quaternaria costituita da depositi di natura prevalentemente calcareodolomitica; occupa la restante parte del territorio comunale e si estende, pertanto, in sinistra Natissa. La granulometria dei sedimenti spazia dalle sabbie grossolane o ghiaie fini alle argille. I depositi sono il risultato dell'azione fluviale combinata del sistema IsonzoTorre.

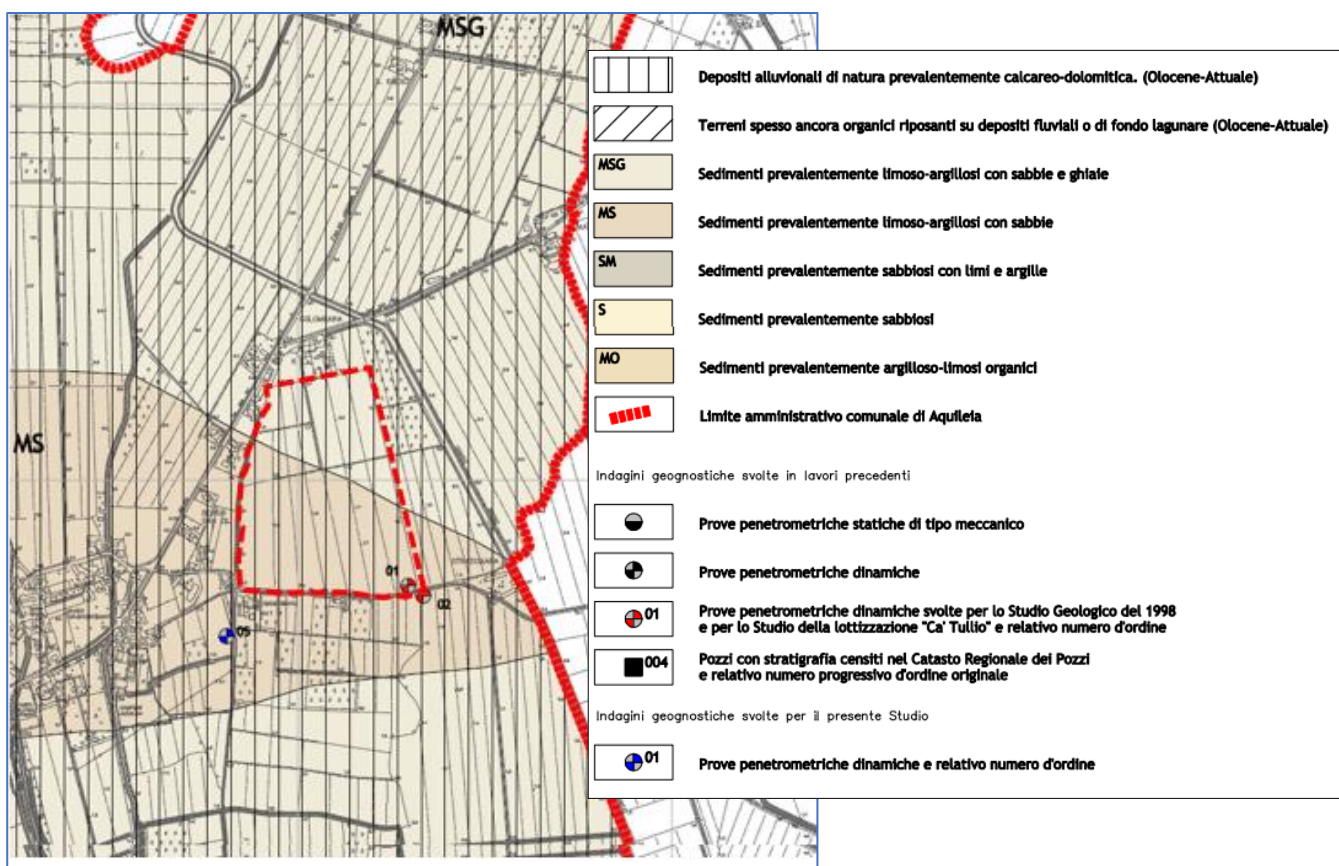


Figura 5-29. Stralcio tavola 23 del PRGC "Carta geologica formazionale, litologica e dei punti di indagine"

Nella tavola citata vengono cartografati i terreni distinti sulla base dei litotipi prevalenti:

- MSG sedimenti prevalentemente limo-argillosi con ghiaie e sabbie;
- MS sedimenti prevalentemente limo-argillosi con sabbie;
- SM sedimenti prevalentemente sabbiosi con limi e argille;
- S sedimenti prevalentemente sabbiosi;
- MO sedimenti prevalentemente argilloso-limosi organici.

Nello specifico, l'area in esame ricade nei litotipi **MSG** e **MS**

La caratterizzazione geotecnica utilizzata in questa fase si avvale delle indagini svolte nell'ambito del PRGC realizzate in cinque prove penetrometriche dinamiche medie di tipo continuo (strumento Pagani DPM 30) distribuite in corrispondenza delle aree del comune di Aquileia ad integrazione di prove penetrometriche già svolte in fase precedente e indicate nella relazione di "Studio geologico-tecnico a corredo della variante generale al Piano Regolatore Comunale del comune di Aquileia". Consistenti in un numero di diciassette prove penetrometriche continue utilizzando uno strumento Sunda DL 030, con massa battente di 30 kg. Le indagini relative al sito in esame fanno parte di:

- *Zona di espansione delle attività produttive miste*, in località Beligna (3 prove DPM spinte a 5 e 4,5 m di profondità).

Viene quindi definita una zonizzazione a partire dalle relative litologie principali, necessaria per definire le aree con caratteristiche meccaniche omogenee. Tenendo in considerazione che i terreni presentano un livello di impregnazione d'acqua prossimo al piano campagna.

MS - Sedimenti prevalentemente limo-argillosi, con sabbie subordinate, in cui è prevalente l'associazione litologica costituita da:

- *argilla limosa/limo argilloso*
- *limo*
- *limo sabbioso*

I termini fini prevalenti si presentano poco consistenti o in alcuni casi privi di consistenza, caratterizzati da valori prossimi al limite di liquidità; terreni ad alta comprimibilità; si evidenzia un miglioramento delle caratteristiche geotecniche con la profondità per la maggiore presenza di frazioni sabbiose. Sedimenti a scadenti caratteristiche geotecniche.

Zonizzazione: litofacies a cui corrispondono le condizioni geomeccaniche gravose, **Z5-6**.

MSG - Sedimenti prevalentemente limo-argillosi, con ghiaie e sabbie subordinate, in cui è prevalente l'associazione litologica costituita da:

- *limo/limo argilloso*
- *sabbia debolmente ghiaiosa*
- *sabbia e ghiaia*

I termini fini prevalenti si presentano poco consistenti, a comportamento fluido plastico; si evidenzia un miglioramento delle caratteristiche geotecniche con la profondità per la maggiore presenza di frazioni più grossolane. Sedimenti a scadenti caratteristiche geotecniche.

Zonizzazione: litofacies a cui corrispondono condizioni geomeccaniche scadenti; **Z5**.

Tabella 5-22 Caratterizzazione geotecnica da zonizzazione

	g (kN/m ³)	f (°)	cu (kN/m ²)	Ed (MN/m ²)	Classe litologica
argilla limosa	17.20	-	12	1.7	C10/C11
limo argilloso	17.30	15	15	3.3	C10
limo	17.40	18	10	3.5	C10
limo sabbioso	17.50	22	10	3.8	C9
sabbia debolmente ghiaiosa	17.70	34	-	7.5	C9

sabbia e ghiaia	18.10	36	-	8.0	C9
-----------------	-------	----	---	-----	----

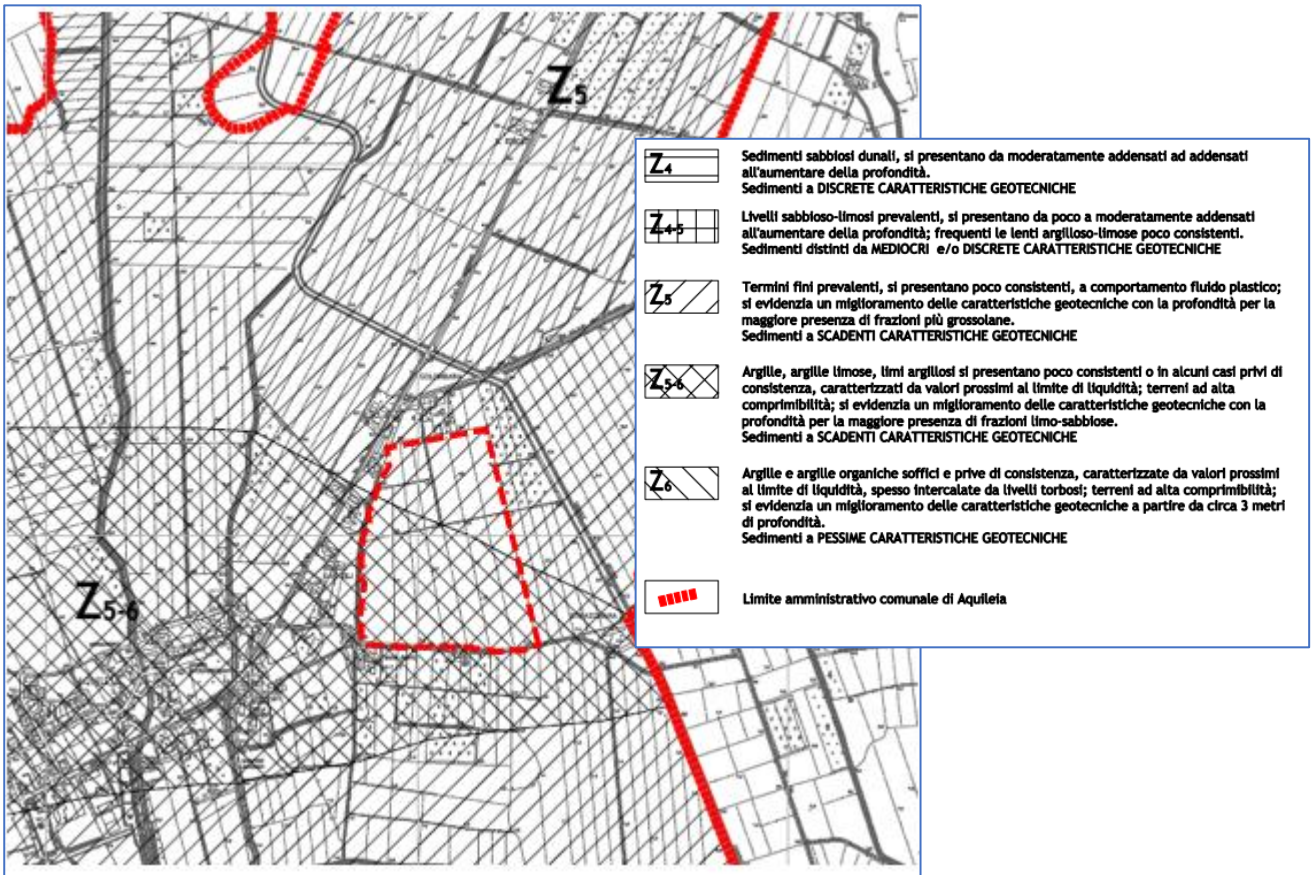


Figura 5-30. Tavola 24 del PRGC “Carta della zonizzazione geologico-tecnica”

Dall’indagine penetrometrica DPM 01 svolta al confine Sud del sito si determina una stratigrafia preliminare.

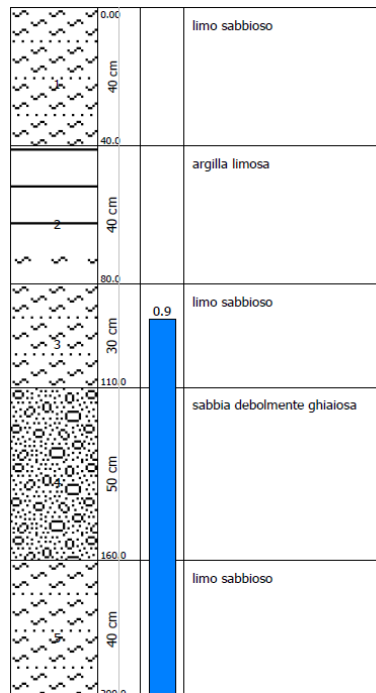


Figura 5-31. Tavola 24 del PRGC "Stratigrafia risultate da prova penetrometrica dinamica DPM 01"

5.3.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area aquileiese, secondo quanto riportato nello studio geologico-tecnico a corredo della variante generale al PRG del Comune di Aquileia, si colloca nella propaggine orientale della "Bassa Pianura Veneto-Friulana" (comunemente definita "Bassa pianura" o semplicemente "Bassa"), fisiograficamente appartenente alla regione della Pianura Padana. Rientra, pertanto, in quel tratto di territorio compreso fra i fiumi Livenza e Isonzo-Torre, che rappresentano rispettivamente i limiti occidentali e orientali della stessa. La linea delle risorgive definisce il margine settentrionale della Bassa pianura e determina anche una demarcazione netta del territorio fisico con la sovrastante Alta pianura, contraddistinta da ambienti deposizionali, da granulometrie dei sedimenti e da regimi idrici differenti. La laguna di Grado e Marano corona e chiude a meridione il sistema planiziale della Bassa friulana.

Il territorio comunale di Aquileia si presenta uniformemente piatto con pendenze ridotte degradanti da Nord a Sud dell'ordine dell'1.5-2 ‰. Le quote si attestano su valori compresi fra 5.7 m s.l.m. (zona settentrionale) e -2.0 m s.l.m. nelle aree perilagunari. Fanno eccezione alcuni alti morfologici, tra cui il rilievo isolato di San Marco e le dune di Belvedere che presentano quote di circa 10 m s.l.m..

Dal punto di vista morfologico la piana aquileiese appartiene ad un esteso corpo sedimentario, definito megaconoide: si tratta di un megaconoide composito, ovvero risultato dei depositi di pertinenza del sistema fluviale Torre-Isonzo. Caratteristiche proprie di questa unità geomorfologica sono il ridotto gradiente topografico, le differenziazioni trasversali e longitudinali e il probabile ripetersi di diversi eventi deposizionali sovrapposti nel corso del tempo.

L'abitato di Aquileia presenta altimetrie più elevate, comprese fra 3 e 5 m s.l.m.m. , a causa delle diverse rifondazioni della città più volte distrutta.

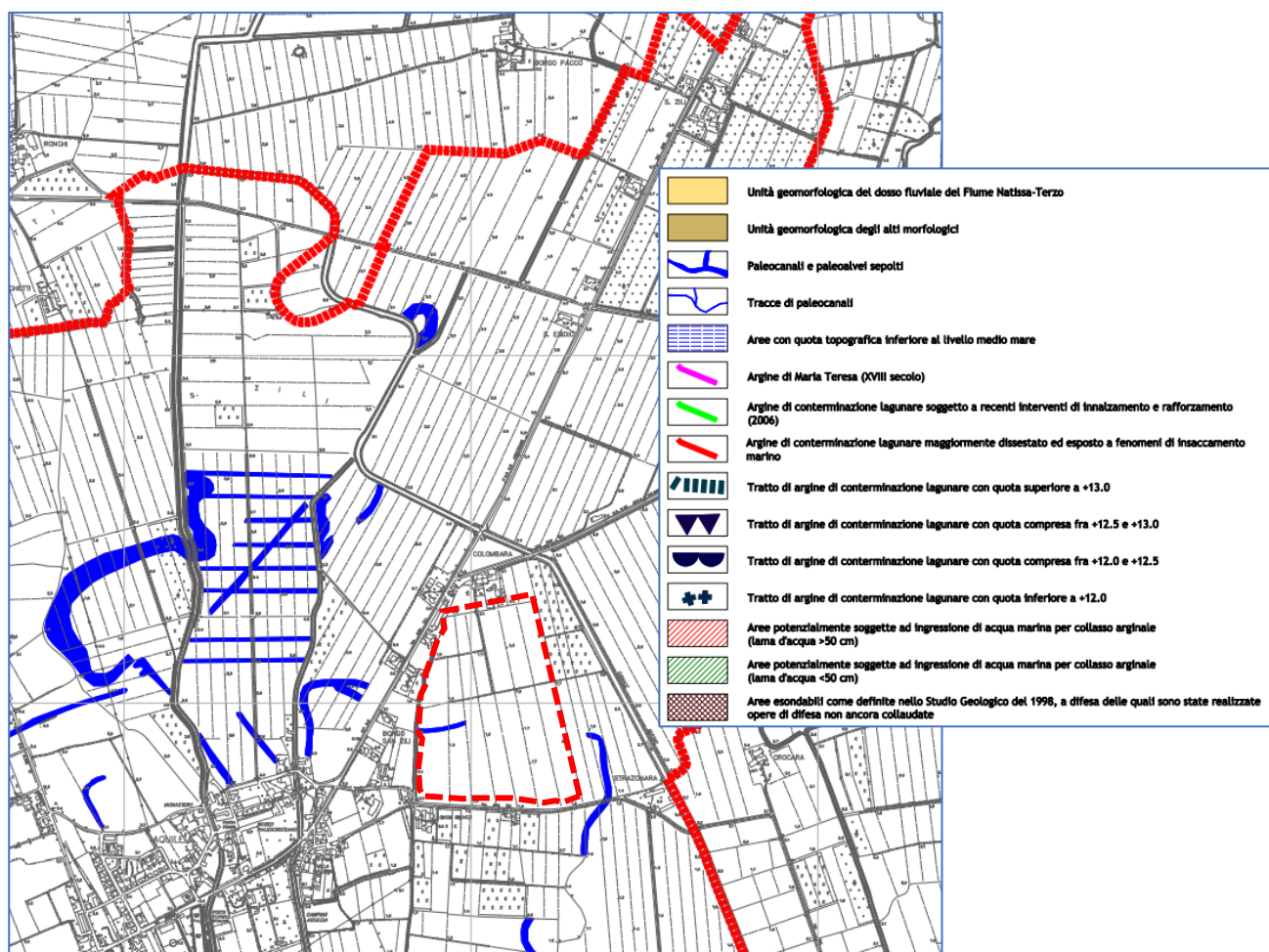


Figura 5-32. Tavola geomorfologica di Aquileia del PRGC

Come evidenziato nella cartografia sopra riportata, nell'area investigata ricade parzialmente un paleocanale sepolto.

5.3.4 MATERIE PRIME E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI

Per quanto concerne i materiali principali da movimentare e approvvigionare si riporta di seguito uno schema sintetico di quanto esposto al paragrafo 3.4.3

Tabella 5-23. Materiale da movimentare e approvvigionare

Materiale da movimentare	Quantità
Movimentazione complessiva terre	6318 mc
Materiale da approvvigionare	Quantità
Fabbisogno inerti per rilevati, riempimenti	2800 mc
Approvvigionamento calcestruzzo	28 mc
Approvvigionamento acciaio	1235 ton
Approvvigionamento pannelli fotovoltaici	1272.24 mc (n. 17'524)
Approvvigionamento conglomerato bituminoso	240 mc

Gli eventuali materiali di risulta prodotti in termini di scarto dalle attività di lavorazione verranno gestiti in qualità di rifiuti conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati. Per quanto riguarda le modalità di gestione dei detti prodotti, si rimanda al paragrafo sulla Gestione dei materiali del presente documento.

Si precisa, infine, che tutti i volumi sopra riportati sono da considerarsi in banco. Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che **l'Appaltatore dovrà eseguire nella fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente. Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi**, pertanto, le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

Nel rispetto dei principi generali di tutela ambientale, la gestione dei materiali di risulta dell'appalto avverrà nel regime rifiuti (ai sensi della Parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), privilegiando ove possibile il conferimento presso siti esterni autorizzati alle operazioni di recupero. Il ricorso ad impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. – all'esecuzione di operazioni di smaltimento sarà effettuato, invece, solo nel caso in cui non sussistano presupposti economici e tecnici tali da indicare il conferimento presso impianti di recupero (si veda par. "Siti di conferimento dei materiali di scavo e demolizioni" della presente relazione).

L'articolo 182, comma 7, del D. Lgs. 152/06 stabilisce che lo smaltimento in discarica è disciplinato dal D. Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, che recepisce la Direttiva Europea 1999/31/CE (26/04/99) relativa alle discariche di rifiuti. Alla data in sono state condotte le campagne di indagine sui terreni e sul pietrisco ferroviario che saranno prodotti nel corso delle lavorazioni afferenti al progetto in esame, i criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica definiti dal D.Lgs 121/2020 (che abroga il D.M. 27 settembre 2010, che abrogava il D.M. 3 agosto 2005).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla lettura del capitolo Bilancio dei materiali .

5.3.5 VALUTAZIONE

I potenziali impatti sulla matrice in esame sono riconducibili sia in fase di lavorazione che durante la messa in opera dell'impianto. Nel seguito si esplicitano gli aspetti più significativi che potrebbero determinare:

- come già visto per la matrice acqua, l'alterazione della qualità dei suoli;
- nel caso specifico del compartimento "suolo", l'aspetto del consumo di risorse associato naturalmente al consumo di suolo.

Altro fattore molto importante da tenere in considerazione riguarda la produzione dei materiali di risulta e di rifiuti, associata tanto alla fase di cantiere quanto alla fase operativa dell'impianto, quest'ultimo legato alla vita nominale dei pannelli fotovoltaici.

5.3.5.1 Impatti in fase di cantiere

Come già detto per l'ambiente idrico, uno dei principali aspetti da tenere in considerazione tra gli impatti in fase di cantiere è ascrivibile alla modifica delle caratteristiche qualitative dei suoli. Tale effetto è rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti associato all'esecuzione di specifiche lavorazioni: si rimanda al paragrafo 5.2.5.1 per informazioni più dettagliate.

Per quanto concerne il consumo di risorse, per la matrice in esame si deve tenere in considerazione l'aspetto della perdita di suolo. Come definito in letteratura e segnatamente da ISPRA nell'edizione 2019 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", «il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con copertura artificiale»¹ e, in tal senso, è un fenomeno derivante da un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. In buona sostanza, come riportato nel citato rapporto, «il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)»².

Al fine di comprendere i termini nei quali si sostanzia il fenomeno in esame, occorre ricordare che il suolo, essendo composto da una componente abiotica, ossia i diversi minerali che lo compongono, e da una componente biotica, rappresentata dalle differenti specie di organismi viventi che lo popolano, è un sistema complesso nel quale le due succitate componenti interagiscono continuamente.

In considerazione dei tempi estremamente lunghi necessari alla sua produzione, il suolo può essere considerato come una risorsa non rinnovabile e scarsa.

Rispetto al progetto in esame, il consumo di suolo è legato agli effetti prodotti dalle lavorazioni effettuate in fase di costruzione e all'ingombro dei pannelli fotovoltaici. Pertanto, la valutazione è effettuata sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Nella fase di cantiere gli effetti sono prodotti dalle operazioni di preparazione dell'area, come compattazione dei terreni qualora il terreno necessiti di opere di spianamento per ottenere piani regolari con adeguate pendenze, e di installazione dei pannelli.

In riferimento alla dimensione fisica dell'opera si rimanda agli impatti in fase di esercizio.

Stante quanto esposto i livelli di significatività degli effetti per la fase di cantiere per la dimensione Costruttiva si stimano come scarsamente significativi. Inoltre, come verrà analizzato per la componente biodiversità, durante la costruzione dell'impianto verrà allestito il terreno per gli interventi agronomici in progetto, valorizzando quindi la matrice ambientale in esame.

Infine, come precedentemente accennato, un'ulteriore valutazione da tenere in considerazione è associata alla produzione di rifiuti. La produzione di materiali di risulta discende dall'esecuzione delle lavorazioni volte all'approntamento delle aree di cantiere ed alla realizzazione delle strutture ad infissione di supporto dei pannelli, ma anche alle attività di scotico della vegetazione preesistente nel sito d'installazione.

In tal senso, la dimensione di analisi ambientale alla quale fare riferimento è rappresentata dalla dimensione Costruttiva, pertanto, in fase di cantiere.

Per quanto concerne le modalità di gestione dei materiali, il progetto prevede che queste, se le analisi di caratterizzazione ambientale risultano idonee, vengano massimamente recuperate per consentire l'impianto delle coltivazioni previste. Qualora il materiale non dovesse risultare compatibile a seguito delle analisi, la modalità di gestione dei materiali di risulta avverrà in regime di rifiuti, ai sensi quindi della Parte IV D.lgs. 152/06 e s.m.i.,

¹ Op. cit. par. "Consumo, copertura, uso e degrado del suolo"

privilegiando ove possibile il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica autorizzata.

5.3.5.2 Impatti in fase di esercizio

In riferimento alla dimensione fisica dell'opera, l'occupazione dei suoli per il periodo di vita utile dei pannelli, nel caso specifico pari a 30-35 anni, determina una modifica dello stato dei suoli, aggravata dall'ombreggiamento costante del terreno, che può portare ad una lenta riduzione della fertilità del suolo e alla perdita di permeabilità.

La superficie dei suoli complessiva occupata dai pannelli fotovoltaici è di circa a 45.000 m².

Quest'ultimo aspetto potrebbe comportare una modifica l'infiltrazione delle acque meteoriche, al quale va associata l'automatica concentrazione delle acque meteoriche solo nei punti di scolo delle superfici dei pannelli solari, che potrebbe determinare un rapido ed elevato deflusso superficiale. Tuttavia, si specifica che la tipologia di installazione scelta fa sì che non ci sia alcuna significativa modificazione dei normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche.

I pannelli sono montati su profili metallici che vengono ancorati al terreno tramite fondazioni indirette, ovvero pali in acciaio infissi nel terreno con interasse di 7.30 m l'uno dall'altro. Tali supporti sorreggono l'insieme dei pannelli assemblati, mantenendoli ad una altezza minima da terra di circa 60 cm. Inoltre, tra i filari di pannelli viene lasciata libera una fascia di minimo 5.80 m di larghezza.

Su un totale di circa 20 ha di area catastale, circa 13 sono recintati. Al loro interno, sono disposti i pannelli per un ingombro totale in pianta (proiezione sul piano orizzontale dei pannelli, più lo spazio tra le file di pannelli) pari a circa 4,5 ha. Ciò significa che il rapporto di copertura superficiale del fotovoltaico, considerati i soli pannelli, è molto basso rispetto a tutta l'area disponibile.

L'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera. In realtà una tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente le capacità di uso.

È necessario considerare, inoltre, che con le mitigazioni ambientali-paesaggistiche che si intende adottare (come si vedrà nei paragrafi successivi) a fini agro-paesaggistici, gli effetti sul suolo risultano ancora meno impattanti.

In base a tali osservazioni gli effetti per la fase di esercizio per la componente suolo e sottosuolo, nel complesso risultano mediamente significativi.

Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno.

Come osservato anche in fase di cantiere, si specifica che la produzione di materiali di risulta è legato alla dimensione Operativa rispetto alla vita utile dei pannelli. Considerando la durata media di un pannello (30/35 anni) è necessario valutare che dopo tale periodo si può convenire la sua sostituzione, nonostante esso continui ad operare e a produrre energia.

La normativa italiana prevede una procedura precisa per evitare la dispersione nell'ambiente di materiali inquinanti e per ottimizzare il recupero dei materiali riciclabili che costituiscono i pannelli.

Operazioni improprie quali danni delle strutture incapsulanti, abbandoni in ambiente, smaltimenti errati, possono provocare un rilascio di metalli e sostanze pericolose, con un impatto ambientale e sulla salute molto rilevante. Dunque, l'adozione di tecniche di riciclaggio nell'ambito della gestione del fine vita consentirà di chiudere in maniera virtuosa il ciclo di vita di questi dispositivi, facendo sì che i materiali e i componenti recuperati vengano introdotti in un nuovo ciclo produttivo, con un risparmio in termini energetici ed economici ed una diminuzione degli impatti su ambiente e salute.

5.4 BIODIVERSITÀ

La "Biodiversità" è definita come "La variabilità fra gli organismi viventi di ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli di altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi" (ex art.2 della Convenzione di Rio de Janeiro sulla Biodiversità, 1992).

Attraverso lo studio della biodiversità è possibile effettuare l'analisi degli elementi vegetazionali, floristici e faunistici presenti nell'area di interesse, i loro pattern di distribuzione nell'area interessata dal progetto, e la caratterizzazione

delle formazioni vegetali e dei popolamenti animali nella loro struttura e composizione in specie così da individuare tutti gli elementi sensibili e di pregio.

L'analisi dell'area vasta effettuata nei seguenti paragrafi evidenzia le dinamiche principali del territorio, ponendo particolare attenzione alle eventuali aree protette (siti natura 2000 e parchi naturali protetti). Mediante la lettura dei molteplici aspetti del territorio quali: il fitoclima, la vegetazione, la fauna e l'ecosistema; è possibile mettere in evidenza gli elementi necessari alla caratterizzazione delle principali vocazioni ambientali dell'area, l'individuazione di eventuali corridoi e serbatoi ecologici ed alla individuazione delle tendenze evolutive in atto.

Al fine di comprendere il contesto ambientale, l'inquadramento territoriale delinea la visione generale nel quale viene inserito il progetto in esame, fornendo tutti gli strumenti necessari alla comprensione e alla definizione del ruolo ambientale e ai vari collegamenti esistenti tra la zona di interesse e il resto del territorio, soffermando l'attenzione su quelle aree riconosciute come di importanza naturalistica (Aree protette e Rete Natura 2000).

Il contesto dell'intervento è stato analizzato con un maggior livello di approfondimento, per capire l'influenza diretta che avrà il progetto stesso con il territorio direttamente influenzato e per fornire un quadro esaustivo dello stato ante-operam delle eventuali interferenze connesse al progetto.

5.4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E BIOCLIMATICO

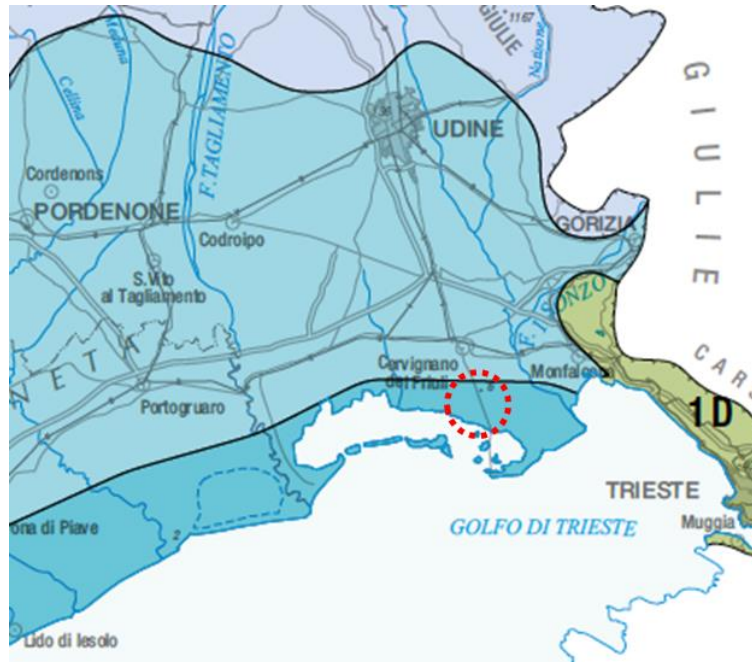
5.4.1.1 Inquadramento climatico

L'ambito di riferimento del progetto analizzato interessa "la bassa pianura friuliana ed isontina" e "Lagune coste", areali paesaggistici della regione Friuli – Venezia – Giulia [si rimanda per maggior dettagli all'elaborato tecnico RM22_PD_AMB_TPP_01_A Stato dei luoghi: Carta della Pianificazione Territoriale (Piano Paesaggistico)]. Nel dettaglio l'opera viene individuata nel comune di Aquileia, all'interno di un paesaggio caratterizzato prettamente da ambienti naturali e coltivi intensivi.

L'area di intervento ricade nell'inquadramento territoriale/bioclimatico (secondo la suddivisione territoriale della Terrestrial ecoregions of Italy di Carlo Blasi³), nella sezione "Pianura del Po" (1B1). La sottosezione nella quale ricade (come si può vedere nello stralcio di mappa sotto riportato) è la "Laguna del Po" (1B1A). Per quanto concerne la collocazione climatica l'areale d'intervento ricade in "Temperature sub – continentali", con precipitazioni medie annue di 581-733mm; le temperature medie si aggirano nell'intorno di 13/14°C, con minime di -1.5/0.4°C (nel mese di gennaio) e massime di 28.4/30.7°C (nei mesi di luglio e agosto).

Per quanto concerne copertura del suolo la matrice agricola corrisponde al 76%, suddivisi in terreni coltivati al 66% e aree eterogenee al 9%; le aree naturali e/o semi naturali corrispondono all'1% del totale (nel quale si ritrovano pinete mediterranee e latifoglie); i corpi idrici coprono l'11% delle aree, mentre le zone umide il 5%; il 6% rimanente è occupato da superfici artificializzate.

³ *Terrestrial ecoregions of Italy (C. Blasi et al., 2018)*



1B1a LAGOON SUBSECTION; Area: 7,461 km²

Climate: Temperate sub-continental; P: 581-733 mm (all rain with slight winter min); T: 13/14°C; Tmin: -1.5/0.4°C (Jan); Tmax: 28.4/30.7°C (Jul or Aug); arid months: 0/1

Physiography: clastic lithotypes (89%); plain (70%) and coast (19%) morphotypes; lagoons (11%)

Prevalent Vegetation Series: eastern low Po Plain neutro-basiphilous *Quercus robur* and *Carpinus betulus* series (26%); alluvial Po Plain *Quercus* sp.pl. and *Carpinus betulus* series (21%); low-Po Plain riparian hygrophilous chain of series (27%); northern Adriatic coastal lagoons halophilous chain of series (14%)

Distinctive Plant Taxa: exclusive Veneto coast endemite (*Stipa veneta*); European and Eurasian exclusives (*Bassia laniflora*, *Limonium densissimum*, *Salicornia veneta*, *Trichomitum venetum* subsp. *venetum*)

Land Cover: agricultural matrix (76%) with arable land (66%) and heterogeneous areas (9%); natural and semi-natural areas (1%, mainly Mediterranean pine forests even with broadleaved); water bodies (11%) and wetlands (5%); artificial surfaces (6%)

Figura 5-33 – Estratto della Carta "Terrestrial Ecoregions of Italy - sections and subsections", (Blasi et al., 2018)

5.4.1.2 Inquadramento vegetazionale

Dal punto di vista vegetazionale l'area di studio ricade nelle serie vegetazionali di:

- Serie di avanzamento della Pianura Padana neutro-basifila *Quercus robur* e Serie *Carpinus betulus* (26%);
- Serie della Pianura Padana alluvionale, con popolamento di *Quercus* sp.pl. e della serie *Carpinus betulus* (21%);
- Serie della catena igrofila ripariale della bassa pianura padana (27%);
- Serie litoranea adriatica settentrionale catena di serie alofile lagune (14%).



a - Serie dell'alta Pianura Padana orientale neutrobasilifila della farnia e del carpino bianco (*Erythronio-Carpinion betuli*);
 b - Serie della bassa Pianura Padana orientale neutrobasilifila della farnia e del carpino bianco (*Asparago tenuifolii-Quercus roboris sigmetum*);
 c - Serie dei quercu-carpineti della pianura alluvionale (*Quercetalia pubescenti-petraeae*)

Figura 5-34 – Estratto della Carta " Carta delle serie di vegetazione", (Blasi et al., 2010)

Per quanto concerne la vegetazione prevalente (estrapolata dalla carta delle serie di vegetazione), si riscontra la presenza delle seguenti specie: *Quercus robur* (Farnia), *Carpinus betulus* (Carpino bianco), *Quercus pubescens* (Roverella).

Oltre, le specie sopra citate, che rappresentano le popolazioni a maggior densità del settore meso-temperato dell'arco alpino, l'areale di intervento (Aquileia) vanta la presenza di sotto areali ricchi di specie vegetali:

- L'area agricolo: coltivato generalmente a seminativo – secondo la monocultura - soprattutto cereali e vigneti, dove gli spazi liberi vengono lasciati a pascolo. Nell'ultimo periodo, inoltre, si è registrato uno spostamento verso la produzione di qualità, che ha introdotto la coltivazione di alberi da frutto e di ortaggi.
- Aree ad alto valore ambientale: Bosco dei Leoni e il Bosco di San Marco; SIC e ZPS: Laguna; Dune della Centenara (trattati nel paragrafo successivo);
- La vegetazione forestale: con presenza di boschi costieri con un'elevata importanza naturalistica, nel quale è presente l'*Ostrio-lecceta*, costituita soprattutto da specie a portamento arbustivo: Leccio (*Quercus ilex*), Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e specie mediterranee e orientali come Terebinto (*Pistacia terebinthus*), Fillirea (*Phillyrea latifolia*), Acero minore (*Acer monspessulanum*); i boschi di Salici e Pioppi (che costeggiano i torrenti dell'areale), con presenza di Ginepro nano (*Juniperus procumbes*), Sabina (*Juniperus sabina*), Olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*), Pioppo tremulo (*Populus tremula*) e Frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia*).

5.4.2 LE AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

Al fine di individuare i principali serbatoi biologici presenti nell'area di indagine è stata analizzata l'eventuale presenza di Siti Natura 2000 e di Aree Naturali Protette nell'area vasta di intervento.

Di seguito sono riportate la tabella in cui sono elencate le aree di interesse comunitario e i parchi nazionali presenti sul territorio Friulano, con la dovuta distanza dall'area oggetto di intervento; e lo stralcio cartografico dell'area di riferimento.

Tabella 5-24 Aree di interesse naturalistico e siti Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta di progetto

TIPOLOGIA	CODICE	NOME	DISTANZA
ZSC/ZPS	IT3330005	Foce dell'Isonzo – Isola della Cona	4074,17
ZPS/ZSC	IT3320037	Laguna di Marano e Grado	857,68
ZPS/ZSC	IT 3330006	Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia	5686,34

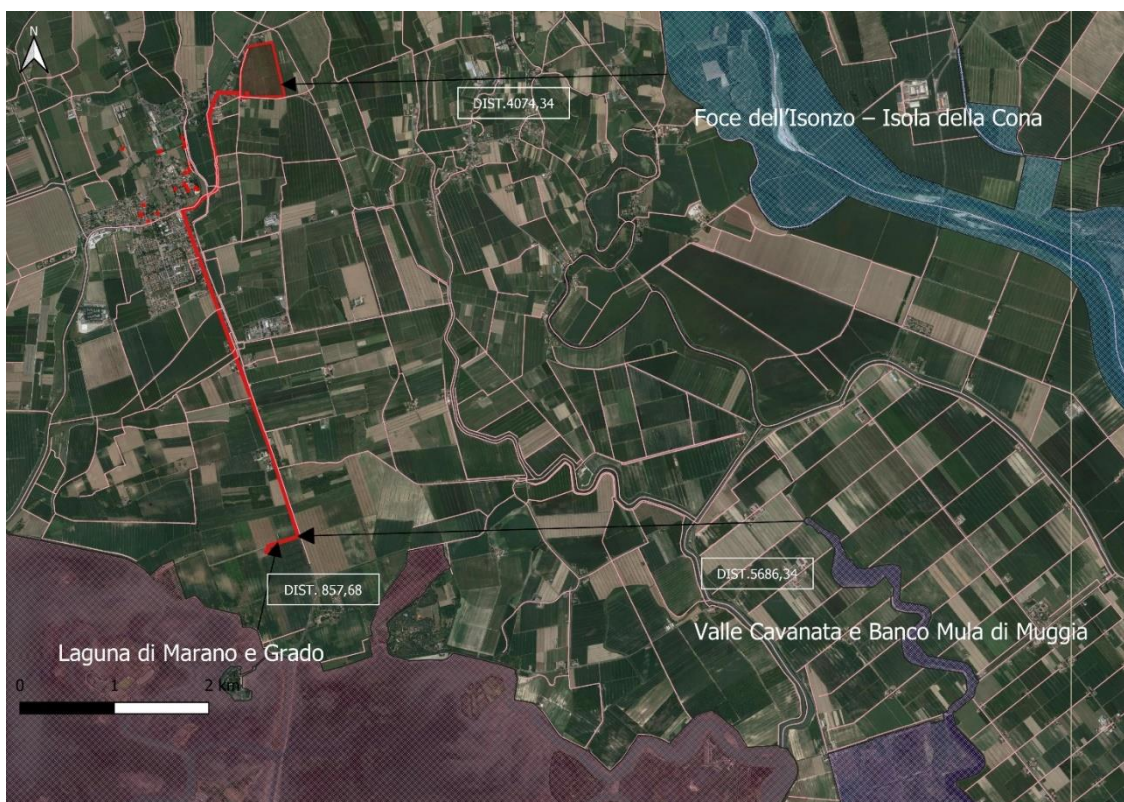


Tabella 5-25 Siti Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta di progetto

5.4.2.1 Siti Natura 2000 e EUAP

A seguire è riportata la descrizione del sito Natura 2000 “Laguna di Marano e Grado”. Il sito per quanto non venga interferito dall’area di intervento, dista da esso meno di 1Km, per tale ragione è opportuno analizzarne le caratteristiche e tenerle in considerazione, in modo tale da evitare possibili impatti.

La “**Laguna di Marano e Grado**, IT 3320037”, interessa i comuni di: Grado, Marano Lagunare, Lignano Sabbiadoro, Aquileia, Terzo di Aquileia, San Giorgio di Nogaro, Torviscosa, Carlino, Precenico, Latisana, Palazzolo dello Stella, Muzzana del Turgnano (Prov. Gorizia e Udine). La sua superficie totale ammonta a 16.364 ha, ed è stato designato ZSC: zona speciale di conservazione l’08.11.2013.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all’interno della ZSC:

- **Habitat 1110** Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina;
- **Habitat 1140** Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea;
- **Habitat 4450** Lagune costiere;
- **Habitat 1210** Vegetazione annua delle linee di deposito marine;
- **Habitat 1310** Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose;

Studio Preliminare Ambientale

- **Habitat 1320** Prati di Spartina (*Spartinion maritimae*);
- **Habitat 1410** Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*);
- **Habitat 1420** Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*);
- **Habitat 2110** Dune mobili embrionali;
- **Habitat 2120** Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche);
- **Habitat 2130*** dune costiere fisse a Vegetazione erbacea (dune grigie);
- **Habitat 3150** Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion o Hydrocharition*;
- **Habitat 5130** Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli;
- **Habitat 6420** Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*;
- **Habitat 6510** Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*);
- **Habitat 91E0** Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*);
- **Habitat 92A0** Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

All'interno della ZSC è stata segnalata una specie vegetale di cui all'allegato II della Direttiva 92/43 CEE:

- *Salicornia veneta*.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno della ZSC:

Uccelli specie di cui all'allegato I Direttiva 79/409/CEE:			
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	<i>Alcedo atthis</i>	<i>Anas crecca</i>	<i>Anas querquedula</i>
<i>Acrocephalus paludicola</i>	<i>Anas acuta</i>	<i>Anas penelope</i>	<i>Anas strepera</i>
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	<i>Anas clypeata</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anser albifrons</i>
<i>Anser anser</i>	<i>Anser fabalis</i>	<i>Anthus campestris</i>	<i>Aquila clanga</i>
<i>Aquila pomarina</i>	<i>Ardea cinerea</i>	<i>Ardea purpurea</i>	<i>Ardeola ralloides</i>
<i>Asio flammeus</i>	<i>Aythya ferina</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Aythya marila</i>
<i>Aythya nyroca</i>	<i>Botaurus stellaris</i>	<i>Branta leucopsis</i>	<i>Branta ruficollis</i>
<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Buteo rufinus</i>	<i>Calandrella brachydactyla</i>
<i>Calidris alba</i>	<i>Calidris alpina</i>	<i>Calidris canutus</i>	<i>Calonectris diomedea</i>
<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Cettia cetti</i>	<i>Charadrius alexandrinus</i>	<i>Charadrius hiaticula</i>
<i>Charadrius morinellus</i>	<i>Chlidonias hybridus</i>	<i>Chlidonias niger</i>	<i>Ciconia ciconia</i>
<i>Ciconia nigra</i>	<i>Circaetus gallicus</i>	<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Circus cyaneus</i>
<i>Circus macrourus</i>	<i>Circus pygargus</i>	<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Clamator glandarius</i>

Studio Preliminare Ambientale

<i>Coracias garrulus</i>	<i>Crex crex</i>	<i>Cygnus columbianus bewickii</i>	<i>Cygnus cygnus</i>
<i>Cygnus olor</i>	<i>Dryocopus martius</i>	<i>Egretta alba</i>	<i>Egretta garzetta</i>
<i>Emberiza hortulana</i>	<i>Falco biarmicus</i>	<i>Falco columbarius</i>	<i>Falco eleonora</i>
<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falco vespertinus</i>	<i>Ficedula albicollis</i>	<i>Fulica atra</i>
<i>Gallinago media</i>	<i>Gavia arctica</i>	<i>Gavia immer</i>	<i>Gavia stellata</i>
<i>Gelochelidon nilotica</i>	<i>Glareola pratincola</i>	<i>Grus grus</i>	<i>Gyps fulvus</i>
<i>Haematopus ostralegus</i>	<i>Haliaeetus albicilla</i>	<i>Hieraaetus pennatus</i>	<i>Himantopus himantopus</i>
<i>Hydrobates pelagicus</i>	<i>Ixobrychus minutus</i>	<i>Lanius collurio</i>	<i>Lanius minor</i>
<i>Larus genei</i>	<i>Larus melanocephalus</i>	<i>Larus michahellis</i>	<i>Larus minutus</i>
<i>Larus ridibundus</i>	<i>Limosa lapponica</i>	<i>Lullula arborea</i>	<i>Luscinia svecica</i>
<i>Melanocorypha calandra</i>	<i>Mergus albellus</i>	<i>Mergus serrator</i>	<i>Milvus migrans</i>
<i>Milvus milvus</i>	<i>Numenius arquata</i>	<i>Numenius phaeopus</i>	<i>Numenius tenuirostris</i>
<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Otis tarda</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	<i>Pelecanus onocrotalus</i>
<i>Pernis apivorus</i>	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	<i>Phalaropus lobatus</i>	<i>Philomachus pugnax</i>
<i>Phoenicopterus ruber</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	<i>Plegadis falcinellus</i>	<i>Pluvialis apricaria</i>
<i>Pluvialis squatarola</i>	<i>Podiceps auritus</i>	<i>Podiceps cristatus</i>	<i>Podiceps nigricollis</i>
<i>Porzana parva</i>	<i>Porzana porzana</i>	<i>Porzana pusilla</i>	<i>Puffinus yelkouan</i>
<i>Recurvirostra avosetta</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>	<i>Sterna albifrons</i>	<i>Sterna caspia</i>
<i>Sterna hirundo</i>	<i>Sterna sandvicensis</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>Sylvia nisoria</i>
<i>Tadorna ferruginea</i>	<i>Tadorna tadorna</i>	<i>Tringa erythropus</i>	<i>Tringa glareola</i>
<i>Tringa nebularia</i>	<i>Tringa totanus</i>	<i>Tringa totanus</i>	<i>Xenus cinereus</i>
Invertebrati specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE			
<i>Vertigo angustior</i>	<i>Lycaena dispar</i>		

Studio Preliminare Ambientale

Mammiferi specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE			
<i>Tursiops truncatus</i>			
Pesci specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE			
<i>Acipenser naccarii</i>	<i>Alosa fallax</i>	<i>Aphanius fasciatus</i>	<i>Knipowitschia panizzae</i>
<i>Pomatoschistus canestrinii</i>			
Anfibi e Rettili specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE			
<i>Rana latastei</i>	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Emys orbicularis</i>	<i>Caretta caretta</i>
<i>Bombina variegata</i>			

5.4.2.2 Struttura e funzionalità del Habitat presenti nei Siti

Nella tabella a seguire sono descritti gli Habitat di interesse comunitario ricadenti nel Sito Natura 2000 esposto nel paragrafo precedente.

Codice	Copertura (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione Globale
1110	287.87	A	C	B	B
1140	4048.22	A	C	B	B
1150	7659.12	A	B	B	B
1210	76.21	A	C	A	A
1310	29.06	A	C	A	A
1320	146.91	A	B	A	A
1410	397.37	A	B	A	A
1420	274.82	A	C	A	A
2110	13.34	D	-	-	-
2120	60.12	A	C	C	B
2130	14.79	D	-	-	-
3150	1.15	D	-	-	-
5130	2.28	D	-	-	-
6420	21.98	A	C	B	B
6510	15.67	D	-	-	-
91E0	0.17	D	-	-	-

92A0	8.32	D	-	-	-
------	------	---	---	---	---

5.4.3 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

L'indagine faunistica ha preso in esame lo stato di fatto attuale della fauna selvatica terricola e della fauna legata agli ambienti umidi, componenti entrambe indispensabili per una corretta individuazione dei caratteri ecosistemici del territorio di studio.

L'inquadramento faunistico dell'area può essere suddiviso in:

- L'area della collina e della pianura, nella quale spicca la presenza di lepri, volpi, fagiani e cinghiali. Fra le specie ittiche di pianura sono numerose, oltre alle specie che popolano i ruscelli e i bacini lacustri di montagna, anche le carpe (rare sui rilievi più alti) e la trota marmorata. Inoltre, si ritrovano diverse specie di uccelli, di cui ricordiamo: Migliarino di palude, Zigolo nero, Pettirosso – Colloredo di Prato, Cincia bigia;
- La zona che si avvicina alla laguna, si caratterizza per essere tappa di numerose specie di uccelli in migrazione come il germano reale, l'alzavola, la marzaiola, il codone, il fischione, il moriglione. Vi sostano anche ardeidi come l'airone cenerino, l'airone rosso e la garzetta.



Figura 5-35. Specie volatili presenti nell'area di intervento

5.4.4 VALUTAZIONE

La realizzazione degli interventi previsti potrebbe produrre una serie di interferenze sulla flora, che vengono individuate nell'elenco sottostante:

- alterazione della copertura vegetale del suolo;
- alterazione della composizione floristica e della struttura delle fitocenosi;
- perdita di habitat;
- riduzione della biodiversità, sia a livello di habitat che di specie;
- contrazione degli areali di distribuzione.

Per quanto riguarda la fauna, le interferenze teoriche che possono verificarsi in fase di cantiere e di esercizio riguardano prevalentemente:

- sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici;
- frammentazione degli habitat;
- contrazione degli areali di distribuzione;
- effetto "barriera";
- mortalità diretta;
- disturbo, rappresentato in particolar modo dal rumore prodotto dai cantieri, dalle vibrazioni e dalle luci;
- inquinamento causato da sversamento di materiali vari, attribuibile prevalentemente alla fase di cantiere.

Per valutare l'entità di tali impatti occorre verificare, in primo luogo, le fitocenosi interessate considerando, per ciascuna di esse, l'estensione, la naturalità e la sensibilità.

In secondo luogo, è necessario verificare l'eventuale presenza di elementi di notevole pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, con particolare riferimento agli habitat e alle specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE).

Integrando e sovrapponendo queste informazioni, si ottiene un quadro sufficientemente esaustivo della componente floristica e faunistica sulla quale l'opera va ad intervenire ed è quindi possibile valutare gli impatti considerati e prevedere opportuni interventi di mitigazione.

5.4.4.1 Impatti in fase di cantiere

Esaminando il progetto si ritiene che le potenziali interferenze in fase di cantiere correlate alla Vegetazione e alla Fauna, possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

COMPONENTE	Categoria di impatto	Impatto
Vegetazione	Disturbo dal sollevamento di polveri	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Occupazione di suolo – Uso di risorse naturali	Modifica della connettività ecologica
	Sversamenti accidentali e liquidi inquinanti	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
Fauna	Disturbo causato da rumore e vibrazioni	Allontanamento e dispersione della fauna
	Occupazione di suolo – Uso di risorse naturali	effetto barriera per la fauna

Tra le categorie di impatto sopra rilevate e l'impatto potenziale che si andrà a generare sulle due componenti, Vegetazione e Fauna, può essere così analizzato:

- **Disturbo dal sollevamento di polveri:** Relativamente al danno da sollevamento di polveri, tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree di cantiere, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare lo scavo per la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti. L'impatto è quindi limitato alla cantierizzazione, e coinvolge una superficie variabile in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. L'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto;
- **Occupazione di suolo – Uso di risorse naturali:** Nella progettazione degli interventi è stato incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto al quale si rimanda per i dettagli.

Per la realizzazione dell'opera si stima una produzione complessiva di materiali da scavo pari a 2160 mc;

- **Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti:** Nel corso delle lavorazioni possono verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo. Gli inquinanti potenziali ricorrenti sono il gasolio per rifornimento, gli oli e grassi lubrificanti e le vernici. Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nel cantiere verranno posizionati dei kit di pronto intervento,

contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

Per evitare sversamenti durante le operazioni di manutenzione delle macchine, verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna. Data la presenza di terreni agricoli, particolarmente vulnerabili al rischio di inquinamento a presidio delle lavorazioni, in tali aree saranno effettuate campagne di monitoraggio della componente (previsto nella fase successiva);

- **Disturbo causato da rumore e vibrazioni:** L'interferenza rispetto alla fauna si esplica con l'aumento dei livelli di rumore dovuto all'opera dei mezzi di cantiere impegnati nella costruzione dell'opera. Tale disturbo si verifica su tutta l'area di intervento e per la realizzazione di tutte le opere in progetto e nelle aree destinate al deposito definitivo di parte delle terre risultanti dagli scavi.

L'effetto delle vibrazioni è quello di disturbare la fauna, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore.

In generale, l'effetto del disturbo si considera poco trascurabile, a valle degli accorgimenti previsti e della campagna di monitoraggio (che sarà previsto in fase successiva), si ritiene che l'impatto sia parzialmente mitigabile, e comunque gli effetti dati dal cantiere sono da ritenersi comunque reversibili e strettamente limitati alla durata stessa delle lavorazioni;

- **Occupazione di suolo – Uso di risorse naturali (FAU):** la modifica della connettività ecologica, che si instaura con l'occupazione di suolo, genera l'effetto barriera per la fauna, in quanto a causa dell'esistenza delle aree di cantiere si crea una frammentazione del territorio e, quindi, un ostacolo per il passaggio della fauna rispetto allo stato originario.

5.4.4.2 Impatti in fase di esercizio

Esaminando il progetto si ritiene che le potenziali interferenze in fase di esercizio correlate alla Vegetazione e alla Fauna, possano essere ricondotte in particolar modo alla categoria relativa all'occupazione di suolo nel contesto dell'uso di risorse naturali. Nello specifico, per la Vegetazione si avrà una modifica della connettività ecologica e delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi, per quanto riguarda la Fauna si avrà un effetto barriera e una conseguente modifica dell'equilibrio ecosistemico.

Nella fase di esercizio, di fatti, non si rilevano le interferenze delle tipologie riscontrate in fase di cantiere. Dall'analisi più approfondita delle interferenze è emerso che tra l'opera in progetto e la componente "Biodiversità" in generale risulta esserci un impatto significativo riguardante:

- la sottrazione di habitat e biocenosi, in quanto l'asportazione di terreno vegetale in corrispondenza sia delle aree adibite a cantieri, sebbene temporanea, sia nelle aree in cui è previsto l'ingombro del nuovo impianto fotovoltaico;
- la modifica della connettività ecologica e il potenziale effetto barriera per la fauna, in quanto la realizzazione finale del nuovo impianto fotovoltaico e la sua messa in esercizio crea comunque, a causa dell'esistenza stessa dell'opera, una frammentazione del territorio e un ostacolo per il passaggio della fauna rispetto allo stato originario;

Per garantire il contenimento degli impatti sono state definite delle misure mitigative atte alla mitigazione ambientale – paesaggistica e agronomica dell'areale di intervento. Le misure scelte sono riportate nel paragrafo 7.2.1.

5.5 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

L'obiettivo principale della progettazione paesaggistica di un'infrastruttura energetica consiste nel prefigurare il miglior inserimento negli specifici contesti con cui andrà ad interagire. La congruenza paesaggistica è inoltre componente essenziale della sostenibilità delle trasformazioni proposte. Nel definire i requisiti di congruenza, il progetto mira a conferire agli interventi capacità mimetiche e di inserimento nel contesto senza intaccarne le qualità ecologiche, patrimoniali offrendo altresì nuove opportunità sceniche. Si riporta nel presente paragrafo quanto analizzato in sede di Relazione Paesaggistica, alla quale si rimanda per informazioni più dettagliate (RM22_PD_PAE_REL_01_A).

La relazione paesaggistica descrive lo stato dei luoghi antecedente l'esecuzione delle opere previste nei termini più oggettivamente possibili per determinare idonee condizioni per la definizione progettuale dei caratteri paesaggistici delle opere e conseguentemente per la valutazione di compatibilità da parte dell'Autorità competente. La relazione paesaggistica dà inoltre conto delle previsioni di progetto e delle trasformazioni dei luoghi previste in conseguenza dello

stesso affinché l'elaborato, in coerenza con la ratio giuridica che lo ha istituito e disciplinato, consenta l'autorizzazione di un progetto congruente con i caratteri dei beni paesaggistici e dei paesaggi con i quali interagiranno le opere che esso prevede.

5.5.1 IL CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA VASTA

Il presente paragrafo riporta un riepilogo dell'analisi del contesto paesaggistico-pianificatorio dalla scala regionale a quella locale, riportata nella relazione paesaggistica a corredo dello Studio Preliminare Ambientale, dando conto alla normativa di settore vigente per la specificità dell'opera oggetto della presente relazione sulla quale si fondano i presupposti strategici ed etici del progetto. Per maggiori informazioni, pertanto, si rimanda alla relazione paesaggistica (RM22_PD_PAE_REL_01_A).

Dall'esame della carta tematica **paesaggio e cultura** del Piano di Governo del Territorio si evince che l'area di intervento ricade in quella che il PGT definisce unità paesaggistica del paesaggio della Bassa Pianura e più specificamente nell'ambito di paesaggio bassa pianura AP24 "bassa pianura delle bonifiche a scolo naturale".

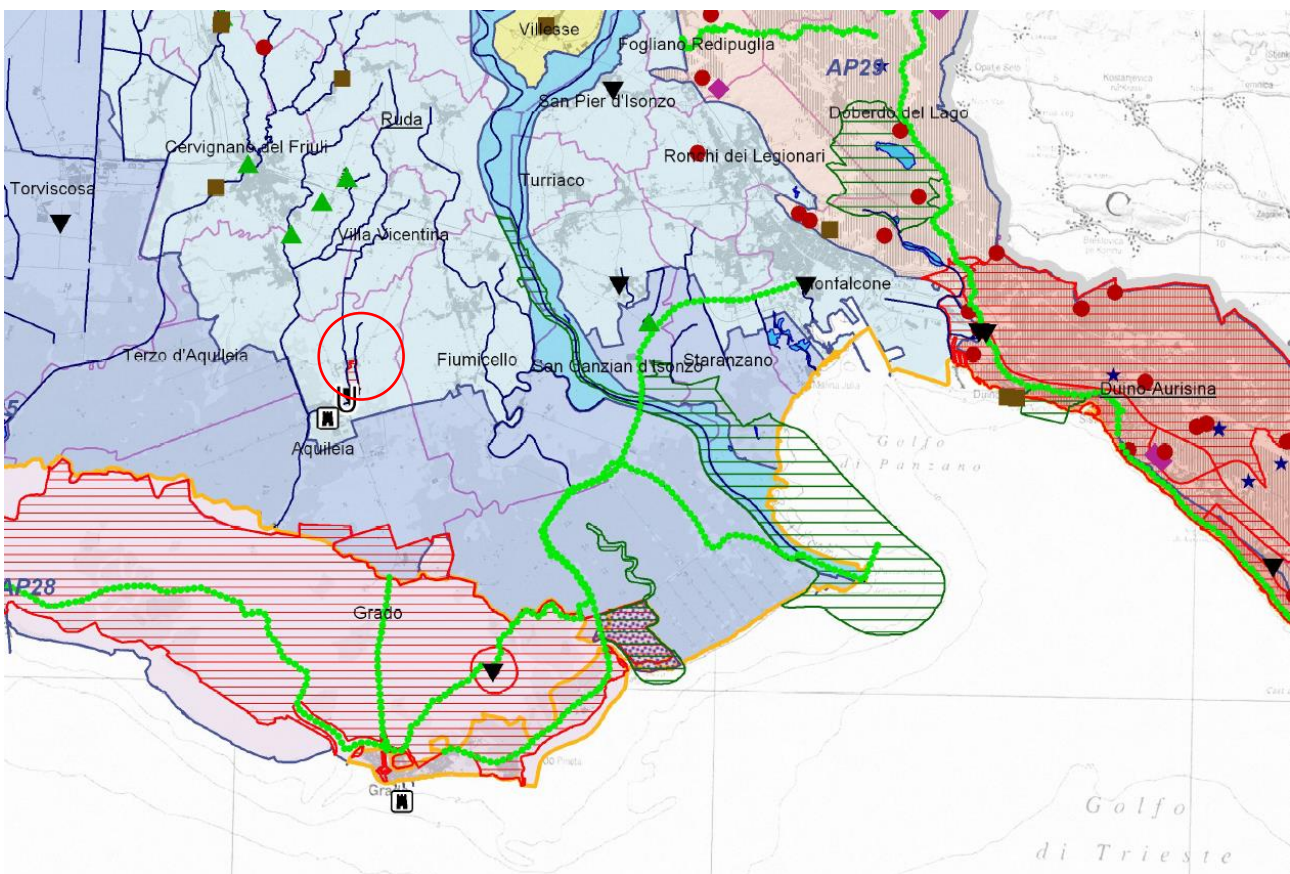


Figura 5-36. Stralcio della Carta del paesaggio. Allegato 10 del PGT

L'area amministrativa del comune di Aquileia non vede la presenza di Eco musei e areali indicati come luoghi di interesse storico-culturale quali "siti della grande guerra", mentre vi è la presenza di un sito UNESCO e la città di Aquileia è considerata area urbana di interesse storico artistico. Vi è invece una elevata concentrazione di beni culturali tutelati ai sensi dell'articolo 10 del d.lgs. 42/2004.

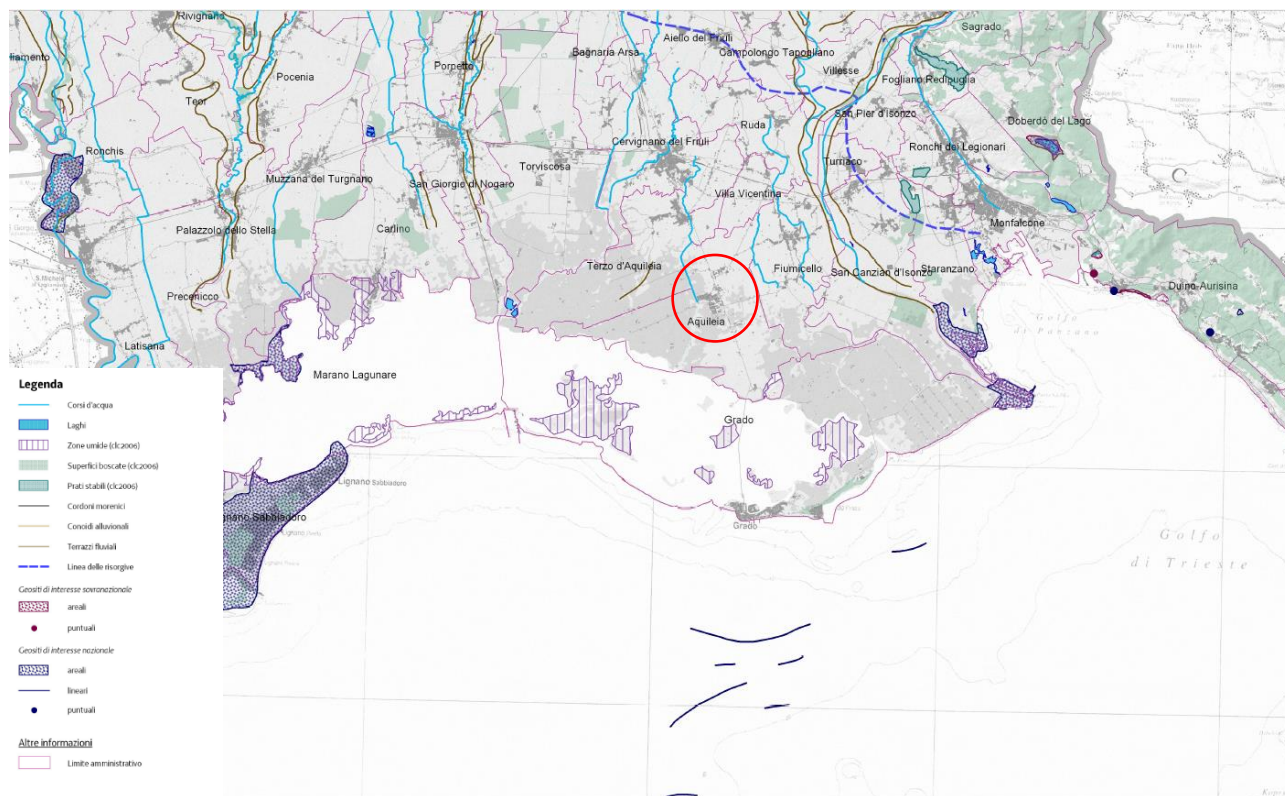


Figura 5-37. Quadro conoscitivo. Stralcio della carta della Natura e morfologia A) aspetti fisici, morfologici e naturalistici. Allegato 7 del PGT

Dalla lettura della carta della Natura e morfologia del quadro conoscitivo, che mette in luce gli aspetti fisici, morfologici e naturalistici, si evince che l'area di intervento è compresa in una fascia in cui i corpi idrici presentano un nucleo salino naturale, siamo nel bacino idrografico della Laguna di Grado e marano e non vi sono geositi di interesse regionale.

La carta della biodiversità non mette in luce particolari evidenze ad eccezione del sito UNESCO (Area archeologica e basilica patriarcale di Aquileia, istituito nel 1998), allo stesso modo la carta dei rischi naturali e delle vulnerabilità non evidenzia criticità nell'area di intervento.

Volgendo l'attenzione agli elaborati di sintesi interpretativa settoriale, denominati dal piano Carte dei valori, si evince che l'area di intervento è compresa all'interno di un ambito la cui identità culturale è quella caratteristica della bassa pianura (ambito N del piano) e in particolare anche la tipologia rurale è quella caratteristica della Bassa pianura. L'area di intervento non vede la presenza di siti di particolare interesse storico, archeologico o emergenze simili che però sono diffuse nelle vicinanze ed in particolare nella città di Aquileia.

Rispetto alle componenti ecologiche l'area di intervento non presenta alcuna caratteristica peculiare, nelle immediate vicinanze invece viene segnalata la presenza di un connettivo ecologico agricolo e di un connettivo ecologico prioritario identificato con il Parco di Ritter. La carta dei valori della produttività del territorio non riporta alcuna indicazione specifica per l'area di intervento e in generale per tutta la superficie del comune di Aquileia. Infine la carta di sintesi dei Valori complessi e del valore strutturale unitario non attribuisce all'area di intervento particolare carattere, mentre assume rilievo il centro storico di Aquileia e l'insieme del suo patrimonio storico che insieme ad altri tre centri insediativi posti sulla medesima direttrice verso la laguna costituisce uno degli ambiti di "sistemi di valori complessi" identificato con il numero 25 "Quattro città diverse".

Per quanto riguarda il Piano Regolatore Generale del Comune di Aquileia, si evince che l'area interessata dall'intervento in esame ricade in corrispondenza di **Zone omogenee E-Agricola**, e nello specifico nella **sottozona E5 – di preliminare interesse agricolo**.

Tali aree sono definite nelle Norme tecniche di Attuazione (NTA) del Piano come "ambiti di interesse agricolo, caratterizzati dalla presenza prevalente di aree coltivate a seminativo, ma spesso intercalate da colture legnose di tipo

viticolo o frutticolo.” per le quali gli obiettivi di piano prevedono “il mantenimento e lo sviluppo dell’attività agricola nel territorio comunale come importante fonte di reddito e fondamentale presidio per la conservazione dei tradizionali valori rurali del territorio stesso”. In particolare, così come stabilito dall’articolo 18 comma 3 delle NTA, per la sottozona 5 sono ammessi i seguenti interventi: “f) sono consentiti e, per quanto possibile favoriti, interventi di potenziamento delle formazioni vegetali quali siepi e filari e fasce alberate lungo strade capezzagne, corsi d’acqua, fossi e confini di proprietà.” Principio assunto come preminente dal progetto di mitigazione paesaggistica del presente impianto. Non sono previste invece specifiche indicazioni in merito alla realizzazione di impianti fotovoltaici come quello oggetto del presente studio.

Nello specifico per il cavidotto relativo all’impianto, esso attraversa anche la sottozona E4 – classificata dal piano come zona di interesse paesaggistico e normata ai sensi dell’Art. 18.2. delle NTA che recita:

“La sottozona corrisponde agli ambiti agricoli di interesse paesaggistico, caratterizzati dalla presenza di elementi di interesse paesaggistico di tipo naturale (la Laguna di Grado e Marano, le altre aree protette presenti nel territorio comunale e la fascia di rispetto di principali corsi d’acqua), di tipo culturale (le aree poste nell’ambito delle aree di vincolo archeologico e monumentale o ad esse prossime) o finalizzati alla realizzazione di infrastrutture per fruizione turistica del territorio (sedime dell’ex ferrovia Cervignano-Grado destinato a diventare pista ciclabile). La sottozona inoltre comprende parti marginali del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT 3320037, ai sensi delle Direttive 92/43/CEE c.d. “Habitat” e 79/409/CEE c.d. “Uccelli”, recepite in Italia dal D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e ss.mm.ii”. In queste aree il PRGC intende “favorire interventi di conservazione e riqualificazione paesaggistica di tutto il territorio, con particolare riferimento alle aree di maggiore pregio, quali sono ritenute le sottozone E4”. In queste aree sono ammessi molti interventi anche di nuova costruzione. Non viene specificatamente fatta menzione di opere quali quelle di progetto, che possono però intendersi ammissibili in quanto di minore entità e rilievo rispetto a quelle già concesse e ammissibili.

Tra le tavole avente carattere prescrittivo rientra anche la tavola T.B.2.e del piano in cui son rappresentati gli areali dei vincoli archeologici e/o monumentali, architettonici e ambientali vigenti. Lo studio effettuato dimostra che l’area interessata dagli interventi ricade in aree sottoposte a vincoli ambientali: fascia di vincolo paesaggistico fluviale D.Lgs 42/2004; Belvedere, per il solo cavidotto. Per l’analisi e la visualizzazione degli stralci cartografici si rimanda alla relazione paesaggistica (RM22_PD_PAE_REL_01_A).

5.5.2 LA STRUTTURA DEL PAESAGGIO NELL’AREA INTERESSATA E ASPETTI PERCETTIVI

Il presente paragrafo illustra i caratteri naturalistici, ecologici, storico culturali, scenici e simbolici peculiari del paesaggio nella porzione di territorio interessata dal presente progetto facendo riferimento al documento istituzionale del PPR.

Il progetto di cui alla presente si inserisce per la sua maggior parte in quello che il PPR identifica come Ambito di Paesaggio 10 “Bassa pianura friulana ed isontina” ed in minima parte, solo per la realizzazione del cavidotto interrato, nell’ambito di paesaggio 12 “Laguna e costa”. Ricadiamo dunque entro due ambiti diversi, i quali seppur teoricamente definite a partire dal riconoscimento dei caratteri idro-geomorfologici, ecosistemici e ambientali, insediativi e infrastrutturali (storici e contemporanei) e agro-ambientali (storici e contemporanei), non presentano nei luoghi di progetto, elementi rispetto ai quali argomentare una reale distinzione. Si tratta di un’area che può essere considerata di transizione ma che a tutti gli effetti presenta con evidenza i caratteri distintivi del paesaggio di Bassa pianura più che di ambito lagunare o prelagunare. L’ambito 12 infatti viene definito come segue: **“Ambito 12 “Laguna e coste”**. *L’ambito comprende la laguna di Marano e di Grado, una cintura perilagunare e la costa fino alle foci del Timavo e risulta omogeneo sia dal punto di vista geomorfologico che ambientale-ecologico. La presenza in quest’area di quattro Riserve naturali regionali e d’importanti ed estese aree inserite all’interno di rete Natura 2000 sia come Zone di Protezione Speciale (ZPS) che Zone Speciali di Conservazione (ZSC) conferiscono all’intero ambito una grande valenza ambientale che ha costituito uno dei criteri forti per la sua delimitazione che include anche la porzione rivierasca dei comuni perlagunari”*.

Si ritiene pertanto di poter considerare come caratterizzanti ed effettivamente peculiari per l’area di intervento le descrizioni fondative recate per l’ambito 10, in coerenza anche con la classificazione di questa porzione di territorio fornita dal PGT.

L’Ambito 10 “Bassa pianura friulana ed isontina”, rappresenta un vasto territorio che ha una forte omogeneità data dalla natura dei terreni che si riconoscono in quelli tipici della pianura alluvionale, segnati longitudinalmente dalla fascia del conoide dell’ampio corridoio fluviale del basso corso del Torre-Isonzo.

I **Caratteri naturalistici e morfologici** dell'area di intervento sono quelli tipici di un paesaggio agrario creatosi su terreni a carattere alluvionale che appartengono ad un esteso corpo sedimentario con tipica morfologia a ventaglio definibile come megaconoide. La Megaconoide è in questo caso di tipo composito (PPR, 2013), ovvero conseguenza dei depositi di pertinenza del sistema fluviale Torre-Isonzo. La pianura alluvionale, caratterizzata da depositi sabbioso-pelitici e morfologie depresse, alterna invece aree da mesoigrofile a igrofile ed è percorsa da una fitta rete di corsi d'acqua che attraversano il territorio creando le condizioni ambientali idonee per i saliceti e formazioni particolari, tra cui i boschi ripariali di grande valore ecologico composti prevalentemente da salice bianco, pioppo nero e ontano nero (PPR, 2013). La rete idrografica si compone di fiumi di risorgiva aventi direzioni di deflusso prevalenti N-S. Il limite orientale della città antica è oggi definito dal bacino idrografico del Fiume Natissa, la cui asta idrografica principale presenta un andamento nord-sud e si dirige verso la laguna di Grado.

Il bacino idrografico è ramificato in una rete complessa di rii e rogge di diversi ordini che cambiano nome nelle diverse zone che attraversano.

Volgendo l'attenzione ai **caratteri ecologici** delle aree di progetto, si fa diretto riferimento alla Rete Ecologica messa in essere nell'ambito del PPR FVG che individua il sistema delle aree naturali, tutelate e non tutelate, di elevato interesse per l'equilibrio ambientale e rappresenta lo strumento di interfaccia tra il sistema ecologico del territorio regionale e il Piano paesaggistico.

La RER riconosce per ogni ambito di paesaggio del PPR unità funzionali denominate "ecotopi", per i quali le schede di ambito di paesaggio definiscono indirizzi e direttive da recepire da parte degli strumenti di pianificazione, programmazione e regolamentazione.

Sotto il profilo **storico, culturale e patrimoniale** i luoghi oggetto del presente intervento sono caratterizzati dalla presenza di una importante area archeologica identificata con l'antica città romana di Aquileia, che è altresì stata identificata come sito UNESCO. Il sito denominato "Area archeologica di Aquileia e Basilica Patriarcale" (IT 825) rientra nella categoria dei siti definiti dall'Unesco stessa quali "opere dell'uomo o opere coniugate dell'uomo e della natura, come anche le zone, compresi i siti archeologici, di valore universale eccezionale dall'aspetto storico ed estetico, etnologico o antropologico" (articolo 1, comma 3 della Convenzione di Parigi del 16 novembre 1972).

Non è stata riconosciuta una zona tampone del sito, anche se fortemente raccomandata nelle Linee Guida Operative per l'applicazione della Convenzione sul Patrimonio Mondiale del 1977, intesa quale "area che deve garantire un livello di protezione aggiuntiva ai beni riconosciuti patrimonio mondiale dell'umanità". La mancanza di una buffer zone rappresenta un elemento di criticità rilevato già nella fase del riconoscimento del sito UNESCO, ed è un elemento da tenere in considerazione per le valutazioni da esprimere in merito alle trasformazioni sul paesaggio indotte dal presente progetto in quanto ubicato in aree molto prossime al sito.

Nel palinsesto del paesaggio permangono forme e segni dell'organizzazione territoriale di età romana. Si tratta di forti elementi percettivi che identificati e riconosciuti permettono di comprendere il sistema città e il sistema suburbio: due categorie fortemente correlate e interconnesse da un circuito di vie d'acqua, naturali e artificiali, e di vie terrestri. L'ambiente che caratterizza oggi l'area di Aquileia si presenta fortemente modificato rispetto a quello antico ma permangono degli elementi chiave della strutturazione di età romana indirizzata a domare la natura dei luoghi (ripristino ambientale mediante risanamento idraulico e opere di bonifica) e a creare una efficiente rete infrastrutturale (percorsi idroviali e terrestri, centuriazione). Il bacino idrografico fu governato in maniera tale da divenire parte integrante di un circuito chiuso intorno alla città ma allo stesso ben proiettato verso il mare. Le vie d'acqua naturali, tra le quali l'elemento fondamentale fu il corso del grande fiume (paleo Isonzo-Torre) menzionato dalle fonti come Natiso cum Turro (Plin. Nat. 3,18, 126) di cui oggi rimane evidenza nel Natissa, furono raccordate da canali attrezzati con banchine, resi navigabili (Fosso Ausset, in località Santo Stefano). Lo sbocco al mare, la cui linea di riva fu molto più avanzata rispetto a quella attuale, fu garantito dal corso del Natissa e da una imponente infrastruttura orientata come la centuriazione, il Canale Anfora (U40), che ebbe anche un ruolo di grande rilievo nell'ambito delle operazioni di bonifica. Il circuito navigabile fu interconnesso con la rete viaria qualificata come organismo complesso, contraddistinto da uno schema a raggiera, formato da arterie principali in entrata e uscita dal centro e da un reticolo di strade oblique di raccordo con la viabilità principale. Alcuni di questi assi sono percettibili tramite vasti affioramenti di ciottoli e ghiaia e il loro orientamento ha indirizzato le forme del paesaggio attuale (viabilità principale, viabilità secondaria, parcellare: particolarmente significativo).

L'area occupata dalla città antica e dalla fascia periurbana comprende ampie zone con terreni che continuano ad essere utilizzati a scopo agricolo. Tale specificità è il risultato delle azioni di tutela della stratificazione archeologica avviate, come già rimarcato, a partire dal 1931. Ampie porzioni con terreni agricoli si distribuiscono:

- nel settore occidentale, in particolare nell'area a sud del Cimitero (località Marignane) e nel rimanente comparto tutelato ai sensi della parte II del Codice (Decreto ministeriale del 13 ottobre del 1970);
- nel settore settentrionale comprendente due zone separate dal passaggio della via Iulia Augusta (cardine massimo della centuriazione): quella occidentale fino a oltre il fosso Ausset, anticamente navigabile e parte integrante del sistema di vie d'acque intorno alla città; quella orientale a nord del borgo di Monastero, caratterizzata da estesi terreni facenti parte della tenuta Ritter de Zahony;
- nel settore orientale, in particolare nella fascia sottoposta anche a tutela paesaggistica compresa tra la Roggia del Molino di Monastero e la Roggia del Molino di Aquileia (o Roggia della Pila).

Il paesaggio agrario tradizionale connota ampia parte dell'ambito comunale, formato da vasti areali con appezzamenti lavorati, piccoli borghi agricoli e insediamenti sparsi; alcuni lembi si inseriscono, come detto, nell'area della core zone del sito UNESCO, delimitata da estese fasce adibite a destinazione agricola. Questa connotazione del paesaggio, conservativo e poco urbanizzato, rende più agevole la lettura della permanenza archeologica che però risulta disomogenea dal punto di vista paesistico e percettivo.

La **rete viaria** della cittadina si articola intorno all'asse principale della via Iulia Augusta che congiunge le due porte e la divide in due parti distinte. La città simbolo dello stato patriarcale friulano nel corso dei secoli è stata raccontata attraverso le numerosissime rappresentazioni dei luoghi e dei monumenti più conosciuti e che segnano il paesaggio: la Basilica, il Porto fluviale, il Foro, il Cimitero con gli immancabili cipressi. Luoghi che si ritrovano nei disegni di Pontini, Tischbein, Tramontin, Marangoni, per citare alcuni artisti, e poi ripresi nella fotografia, sia in quelle storiche sia in quelle attuali che vengono utilizzate anche a fini turistici per esaltare l'Aquileia oggi Patrimonio Mondiale Unesco, ma che agli inizi del secolo così era proposta ai visitatori che volevano raggiungerla: «Aquileia, ab. 969, è un piccolo silenzioso paese di marinai e pescatori, dove nulla più rimane dell'antico splendore, tranne la Basilica ed il Museo che dicono ancora oggi profonde e grandi parole della Aquileia che fu. È rilegata al mare dal Can[ale] Natissa, navigabile per piccole barche, che scorre a 1 km. a O[vest] della ferr[ovvia] e sbocca nella laguna di Grado. Vi è qualche fabbrica di conserve alimentari».

Questa porzione di territorio è caratterizzata da una compenetrazione di più componenti (rurale, urbanizzata, archeologica), tra le quali quella archeologica, fortemente connotante, fa del tempo la dimensione prevalente del luogo. La struttura urbana attuale deriva dall'assetto di età romana e medievale e la stratificazione antropica avvenuta nel tempo ha rispettato la gerarchia dell'asse viario principale (via Giulia Augusta, coincidente con il tacciato della SR 352, che riprende il cardine massimo della trama centuriale di età romana). Tale arteria di traffico rappresenta un elemento di cesura fisica e percettiva, che compromette il godimento della permanenza archeologica valorizzata come immagine della città romana nel suo insieme e conseguentemente suddivide l'odierna trama insediativa in due settori.

Dal punto di vista **scenico panoramico** le aree oggetto del presente intervento si caratterizzano per la continuità del panorama planiziale a carattere agricolo.

Le vedute della Bassa non possono contare su alture, colli e punti di visuale naturali che permettono di spaziare sugli ampi spazi della tavole, per cui sono limitati, specie nella bella stagione, dalle colture. Le condizioni di intervisibilità che si generano sono sempre di tipo radente ad angolo verticale chiuso. I numerosi elementi che compongono la matrice di orditura del territorio agricolo quali strade, equipaggiamento arboreo residuo a corredo dei coltivi, vegetazione ripariale in corrispondenza dei corsi d'acqua costituiscono un sistema di ostacoli visuali lineari che ritmano il territorio e restringono fortemente i campi visuali. In estate svettano solo i profili dei campanili con le cuspidi di foggia aquileiese, qualche macchia boschiva e qualche albero monumentale e, sullo sfondo, il profilo sfumato dei borghi. Nella stagione invernale lo sguardo si dilata a cogliere il profilo dei monti lontani e a spingersi verso le brume marine. Va ricordato come questa fosse la terra privilegiata per i vedutisti e pittori friulani, Fred Pittino, Tavian, Tavagnacco, Zigaina, per citare alcuni (PPR, 2013).

La semplice ruralità delle vedute sopracitate oggi è difficile da ravvisare in quanto il territorio ha stratificato una maggiore complessità e i luoghi sono continuamente contaminati dai segni di altre attività e dalla rapidità dei cambiamenti. L'agricoltura ha dato un forte impulso in tal senso avviando un processo di banalizzazione del paesaggio. Il paesaggio rurale del passato, contraddistinto dalla rete di strade e viottoli delimitati da siepi, da alberature, da scoline e fossi e dagli immancabili gelsi ha lasciato il posto ad una ordinata e razionale organizzazione dei terreni, adatta ai grandi mezzi meccanici che arano in profondità la terra e che permettono di avere, in poco tempo, abbondanti raccolti (PPR, 2013).

L'area di intervento appartiene infatti a quel mosaico agrario instauratosi a seguito dei riordini fondiari che hanno creato un nuovo paesaggio agrario fortemente semplificato con una ridistribuzione delle proprietà sotto forma di appezzamenti regolari denominati "minime unità particellari" irrigate. Tali interventi hanno provocato profonde modifiche al mosaico agricolo, attraverso la distruzione anche totale delle trame storiche ereditate, particolarmente

evidente nel morfotipo dei mosaici chiusi, semplificando e ridisegnando le componenti caratteristiche del paesaggio rurale, e con un forte impatto sul sistema ambientale e sociale (PPR, 2013). Il lotto di terreno sul quale si situa il progetto è dunque tessuto agrario delle monocolture a seminativo nudo, realizzato in tempi mediamente recenti, caratterizzato da una forte semplificazione paesaggistica. A causa dell'elevata semplificazione dovuta alla quasi totale assenza di vegetazione semi naturale, presentano evidenti caratteristiche di artificialità. I valori trasmessi da queste porzioni di paesaggio sono connessi alla sola funzione produttiva che determina visuali su ampi orizzonti. Si tratta di luoghi con potenziali criticità legate all'uso agricolo industriale, alla fortissima semplificazione ecologica e alla perdita dei valori identitari originali spesso confinati unicamente al toponimo sopravvissuto.

Visto il processo di riordino fondiario descritto permangono ancora pochi segni dell'antico e più pregevole assetto rurale. Va comunque fatto presente che l'area interessata dal progetto di cui alla presente relazione viene annoverata tra quelle che il PPR identifica nella carta della partecipazione come elemento di valore.

Scendendo nella disamina particolare delle condizioni sceniche che si instaurano nei luoghi di progetto si procede a verificare le condizioni attuali di percezione visuali dalle principali direttrici presenti.

Tra le maggiori direttrici di percezione del paesaggio nell'area di intervento abbiamo la strada di interesse sovracomunale Località San Zili dalla quale come anticipato si aprono visuali panoramiche radenti, aperte sul tessuto rurale e connotate dai caratteri peculiari dello stesso, senza particolari emergenze nel tratto interessato dalle opere di progetto (impianto). Verso l'area di intervento si frappongono ostacoli e barriere lineari costituite per lo più dalla vegetazione, case sparse, isolate e dai coltivi.



Figura 5-38. Visuale che si apre dalla strada località San Zili che corre ad ovest dell'area di intervento.

Sul perimetro del lotto su cui si realizza l'impianto una strada poderale sul lato sud delimita l'area di intervento e fornisce un'altra direttrice di percezione dei luoghi. Trattandosi di una strada interna essa è interessata da un traffico limitato e di conseguenza incide su un bacino più ristretto di utenti. Asfaltata solo in parte, si tratta di una via caratterizzata da visuali aperte sul paesaggio agricolo da entrambi i lati della strada, con ampia profondità di campo, come accade per le aree di riordino fondiario descritte sopra.



Figura 5-39. Visuale che si apre dalla strada località San Zili che corre a sud dell'area di intervento.



Figura 5-40. Visuale che si apre dalla strada in direzione località San Zili che corre a sud dell'area di intervento.



Figura 5-41. Visuale che si apre dalla strada SP26 che corre a nord dell'area di intervento. In primo piano il canale e i coltivi sul confine nord.

Sul lato est dell'area di intervento si apre uno sterrato che costeggia il canale, che, come abbiamo già evidenziato, risulta essere un elemento pregevole che testimonia un antico assetto del territorio di matrice romana. A nord abbiamo invece una direttrice più importante costituita dalla SP26 dalla quale le visuali verso l'area di intervento che si aprono sono tutte inframezzate da ostacoli visuali quali quelli descritti per la strada Località San Zili sulla quale peraltro tale direttrice si innesta. Pregevole scorcio si ha sul canale che costeggia il sito di intervento e in generale sui campi che si aprono a sud-est.

5.5.3 ASPETTI ARCHEOLOGICI DELL'AREA INTERESSATA

Per gli aspetti archeologici dell'area si riporta quanto analizzato nello studio specialistico "Relazione archeologica preliminare" (RM22_PD_ARCH_REL_01_A) presentato contestualmente al presente Studio Preliminare Ambientale.

Lo sviluppo dell'opera in progetto si colloca nella fascia periurbana della città romana di Aquileia interessando specificamente parte dei settori orientale e meridionale. Questo contesto di passaggio tra il centro urbano e la campagna si caratterizza per una particolare ricchezza di dati che riflettono l'articolata e complessa occupazione antica del territorio. Si tratta di un settore che, configurandosi come ampliamento del centro abitato al di fuori del perimetro murario, rappresenta un campo di indagine rilevante per la piena comprensione delle forme di organizzazione spaziale relativa alla città stessa e al territorio su di essa gravitante. Nel comparto transitarono le direttrici stradali principali ma anche le vie secondarie, integrate con il circuito di corsi d'acqua navigabili e poli catalizzatori per le necropoli monumentali; qui furono impiantate le officine artigianali e le varie strutture di servizio e sorsero ampi quartieri residenziali originati dall'espansione progressiva dell'abitato oltre i suoi limiti secondo una programmazione razionale (MAGGI, ORIOLO 2021).

Negli ultimi anni tutta quest'area sub-urbana è stata oggetto di un'attività di ricerca molto intensa con tutta una serie di indagini multidisciplinari che hanno spaziato dalle ricerche cartografiche d'archivio alle prospezioni sistematiche di superficie, all'analisi da *remote sensing* fino alle indagini geofisiche. Questo ha prodotto un quadro conoscitivo del territorio molto ricco e articolato.

Questo consente di affermare che l'opera in progetto si inserisce in un contesto ad elevata potenzialità archeologica come testimoniato anche dal grande numero di siti che rientrano all'interno del buffer di studio. All'interno di questo panorama, comunque, si possono evidenziare alcune zone di particolare criticità archeologica evidenziate nel contesto della valutazione.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo studio specialistico "Relazione archeologica preliminare" (RM22_PD_ARCH_REL_01_A).

5.5.4 VALUTAZIONE

Per il presente paragrafo, si rimanda alla relazione paesaggistica (RM22_PD_PAE_REL_01_A) nella quale viene riportato l'esito delle valutazioni di interferenza con il paesaggio articolate secondo una distinzione tematica in "interferenze con i caratteri naturalistici, ecologici e ambientali", "interferenze con i caratteri storici e patrimoniali" e "infine interferenze con i caratteri scenici e panoramici".

Si rimanda, inoltre, alla relazione archeologica (RM22_PD_ARC_REL_01_A) per le valutazioni delle zone di particolare criticità archeologica evidenziate e per le azioni integrative proposte. In particolare, sulla base dei dati raccolti e in accordo con la SABAP-FVG, sono state individuate e previste una serie di attività, necessarie per il completamento della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Dalle valutazioni archeologiche effettuate e in base alle informazioni reperite in tale ambito, il layout dell'impianto ha subito una modifica rispetto al primo posizionamento ipotizzato. Tali analisi, infatti, hanno evidenziato delle interferenze con aree di "affioramento di materiale archeologico" lungo la parte meridionale del layout.

A valle dell'indagine il layout proposto è stato traslato più a nord, con lo scopo di non intercettare la suddetta area (cfr. paragrafo 3.6 relativo alle alternative progettuali). Eventuali affinamenti con la planimetria di progetto potranno essere concordati di concerto con la Soprintendenza

5.6 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito provinciale, regionale e nazionale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenterà un fattore enfaticante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

5.6.1 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

5.6.1.1 Inquadramento demografico

Secondo i dati dell'Istat⁴, riferiti all'anno 2021, la popolazione residente nel Comune di Aquileia è di 3.148 abitanti, dei quali 1.607 sono donne e 1.541 sono uomini.

Fascia di età	M	F	Totale
0-4 anni	34 60,70%	22 39,30%	56
5-9 anni	61 52,60%	55 47,40%	116
10-14	61 49,20%	63 50,80%	124
15-19 anni	89 56,30%	69 43,70%	158
20-24	66 53,20%	58 46,80%	124
25- 29 anni	54 47,40%	60 52,60%	114
30-34	59 47,20%	66 52,80%	125
35-39 anni	65 48,50%	69 51,50%	134

⁴ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - 2021

Studio Preliminare Ambientale

Fascia di età	M	F	Totale
40-44	95 54,00%	81 46,00%	176
45-49 anni	148 52,90%	132 47,10%	280
50-54	146 47,70%	160 52,30%	306
55-59 anni	126 48,50%	134 51,50%	260
60-64	119 52,20%	109 47,80%	228
65-69 anni	102 47,40%	113 52,60%	215
70-74	116 47,90%	126 52,10%	242
75 -79 anni	93 43,90%	119 56,10%	212
80-84	63 45,70%	75 54,30%	138
85-89	33 41,30%	47 58,80%	80
90-94	9 19,60%	37 80,40%	46
95-99	2 15,40%	11 84,60%	13
100+	0 0,00%	1 100,00%	1
Totale	1.541 49,0%	1.607 51,0%	3.148

Il grafico in basso, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente ad Aquileia per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2022. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione, ma quelli riferiti allo stato civile sono ancora in corso di validazione.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

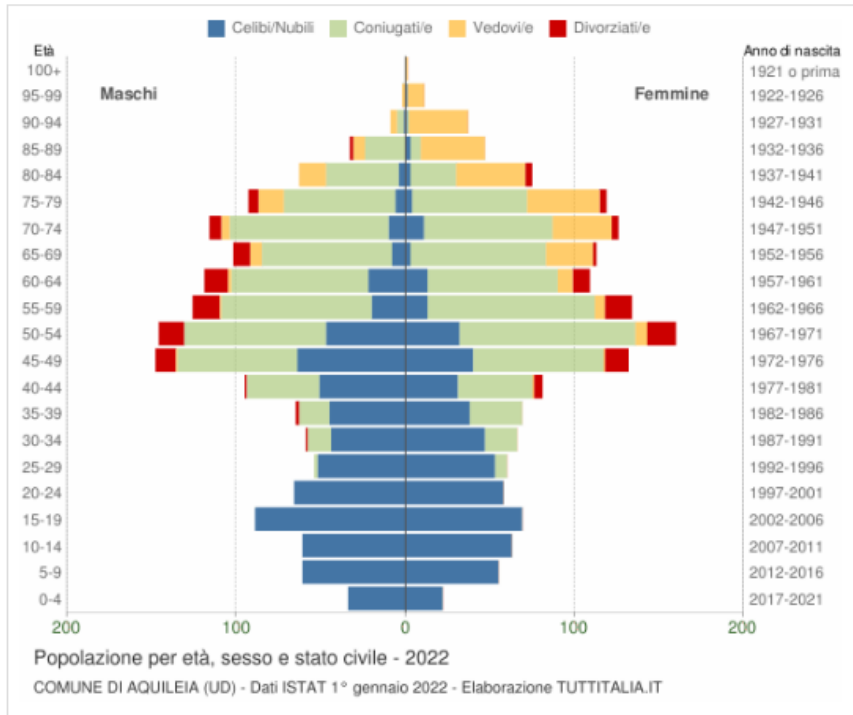


Figura 5-42. Grafico "Piramide delle Età"

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi.

In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

Dalla tabella e dal grafico che precedono è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello comunale tra i due sessi nelle varie classi di età. Si evince in particolare che le donne, oltre ad essere, seppur di poco, in maggior numero, sono significativamente più longeve degli uomini. Tale dato appare allineato al dato regionale.

5.6.1.2 Caratterizzazione sanitaria

La valutazione degli effetti dell'ambiente sulla salute della popolazione all'interno del territorio è un argomento estremamente complesso che richiede l'analisi di dati che permettano di caratterizzare al meglio sia la popolazione che eventuali fattori di rischio.

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: **giovani** 0-14 anni, **adulti** 15-64 anni e **anziani** 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

Studio Preliminare Ambientale

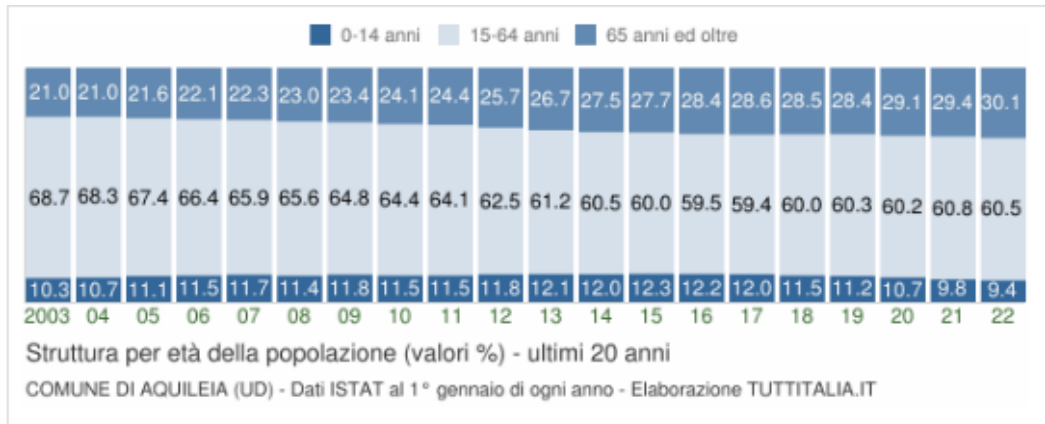


Figura 5-43 – Analisi della struttura per età della popolazione di Aquileia (fonte dati ISTAT elaborazione TUTTITALIA.it)

La popolazione del Comune di Aquileia è caratterizzata da una forte presenza di persone nella fascia compresa tra 15 e 64 anni, che si aggira attorno al 61% della popolazione totale, seguita poi dalla fascia oltre i 65 anni (30.1%), pertanto la popolazione della città di Aquileia è di tipo regressivo.

Altri indici interessanti ai fini della presente analisi sono l'indice di vecchiaia che rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione, cioè il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni: nel 2022 l'indice di vecchiaia per la provincia di Trieste evidenzia che ci sono 319,9 anziani ogni 100 giovani.

Importanti anche il tasso di natalità e il tasso di mortalità per mille abitanti, che messi in correlazione tra loro, con il passare degli anni evidenziano una tendenza in diminuzione per il primo ed in aumento per il secondo.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	217,4	45,2	172,9	115,6	15,1	10,3	9,8
2003	204,5	45,6	207,5	118,9	18,0	8,4	9,8
2004	196,8	46,3	223,4	116,8	18,6	7,7	12,6
2005	194,6	48,5	223,2	117,5	19,4	8,6	8,9
2006	192,0	50,5	235,3	123,3	19,9	9,5	9,5
2007	190,0	51,7	252,3	126,9	21,6	6,0	9,8
2008	201,0	52,5	248,7	131,7	18,8	10,3	10,3
2009	199,0	54,3	240,5	132,5	19,5	5,1	11,4
2010	209,6	55,4	228,8	137,4	19,0	8,3	10,6
2011	211,7	56,1	235,9	147,2	19,5	4,9	11,5
2012	217,5	60,0	233,6	152,0	18,7	7,6	14,3
2013	219,9	63,4	232,4	160,0	19,6	7,4	11,2
2014	228,3	65,4	214,2	169,7	20,0	6,5	10,4
2015	226,2	66,6	211,3	182,0	19,8	6,8	10,1
2016	233,0	68,2	201,7	189,4	19,0	4,5	15,9
2017	238,7	68,3	179,1	192,9	18,2	4,5	15,7
2018	247,2	66,7	151,6	186,6	16,5	2,1	14,9
2019	253,4	65,8	155,8	183,7	14,7	2,5	13,2
2020	271,7	66,2	153,4	192,0	12,5	3,7	13,7
2021	298,1	64,5	156,4	193,0	11,0	3,5	12,0
2022	319,9	65,2	144,3	190,8	10,5	-	-

Figura 5-44 – Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nel Comune di Aquileia (fonte dati ISTAT elaborazione TUTTITALIA.it)

Ulteriori indici sono rappresentati da:

- indice di dipendenza strutturale: che rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, ad *Aquileia nel 2021 ci sono 65,2 individui a carico, ogni 100 che lavorano.*
- Indice di ricambio della popolazione attiva, che rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, *ad Aquileia nel 2022 l'indice di ricambio è 144,3 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.*
- Indice di struttura della popolazione attiva: che rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

Per quanto riguarda i dati di mortalità e le principali cause di morte nel comune di Aquileia, è stato stimato che grande rilevanza assumono i tumori.

5.6.2 VALUTAZIONE

Sulla base dello studio del contesto epidemiologico effettuato e sinteticamente riportato nei paragrafi precedenti sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile inquadrare lo stato di salute della popolazione del comune di Aquileia rispetto a quello in ambito e nazionale.

Dal quadro esaminato, si evince che lo stato di salute generale della popolazione nella città di Aquileia, non scostandosi dalle medie generali regionali in merito a mortalità, non è interessato da specifici fattori di criticità.

Pertanto, seppur cautelativamente, l'effetto sulla componente in esame si ritiene essere trascurabile.

Si rimanda in ogni caso agli impatti in fase di cantiere della matrice ambientale del Rumore e dell'Atmosfera, in quanto strettamente connessi con l'aspetto della Salute Pubblica.

6. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà realizzato alterando il meno possibile lo stato dei luoghi.

I lavori civili sono stati pensati per ridurre al minimo le quantità di materiale di scavo e di riporto; i locali tecnici sono realizzati totalmente con il sistema della prefabbricazione che permette il completo smontaggio e trasporto presso impianti di recupero o smaltimento una volta dismesse.

Le strutture in acciaio di sostegno dei pannelli, infisse nel terreno, permettono di essere estratte e conferite presso ditte specializzate che si occupano del recupero di materiali ferrosi. Tale sistema consente un veloce e totale ripristino dello stato dei luoghi. Inoltre, essendo i principali componenti del generatore fotovoltaico silicio, rame, acciaio, vetro e materiale plastico, circa il 90-95% dello stesso potrà essere recuperato conseguendo così un apprezzabile ritorno economico e un maggior grado di eco-compatibilità del complesso dell'intervento.

Le varie attività legate allo smantellamento dell'impianto fotovoltaico sono di seguito elencate:

- Smontaggio moduli fotovoltaici;
- Smontaggio strutture di sostegno;
- Rimozione delle fondazioni;
- Rimozione impianto ed attrezzature elettriche
- Rimozione dei Locali prefabbricati;
- Rimozione recinzione;
- Smantellamento della viabilità interna;

Per i dettagli su modalità e costi si rimanda alla relazione generale di progetto RM22_PEC_REL_01_A.

Le componenti dell'impianto fotovoltaico che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche;

- fondazioni delle stringhe fotovoltaiche;
- cabine elettriche prefabbricate;
- cavi;
- recinzione;
- viabilità interna.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare due diversi approcci:

- Opere mitigative ambientali nelle quali si potrebbe pensare ad uno sviluppo ed un ampliamento del giardino botanico ad oggi progettato;
- Ripristino del suolo mediante adeguate tecniche agronomiche allo scopo di reintegrare l'utilizzo indirizzo produttivo primario.

Nel caso in cui, nel corso di vita nominale dei pannelli (circa 30-35 anni), si procedesse ad un utilizzo dell'area a scopo agricolo, è consigliabile non adoperare colture arboree o vegetali pluriennali che andrebbero a rendere inefficiente (costringendo l'usufruttuario ad eliminare prima la coltura stessa) lo smantellamento dei pannelli.

La fase di dismissione dell'impianto potrà comportare la produzione di rumore e polveri, che potranno diffondere nelle aree limitrofe in particolare nelle giornate ventose. Anche la successiva eventuale frantumazione degli inerti di risulta dall'attività di demolizione e il trasporto con mezzi pesanti potranno determinare la produzione e diffusione di rumore e polveri nelle immediate vicinanze dell'impianto. Tuttavia, come per la fase di cantiere, per quanto riguarda la dismissione del campo fotovoltaico, si specifica che i pochi ricettori presenti, sono posti a distanze cautelative dalle lavorazioni, determinando nello specifico una non significatività per la matrice in esame.

Restano valide le considerazioni già svolte per la fase di cantiere.

Nei cantieri edili di demolizione la produzione e diffusione di gas inquinanti provenienti dai motori dei mezzi risulta essere generalmente un fenomeno poco rilevante, sia in relazione al numero limitato di mezzi in azione che alla ridotta durata temporale delle attività.

Considerata la tipologia dell'intervento da realizzare, si può affermare che le lavorazioni in fase di cantiere avverranno senza la produzione di particolari rifiuti da conferire alle pubbliche discariche. Questo è dovuto all'esiguità degli scavi necessari alla realizzazione delle strutture di fondazione.

Per quanto concerne l'eliminazione delle strutture in cemento armato, nel progetto in esame esse sono limitate esclusivamente alla realizzazione di platee di fondazione sopra le quali saranno allestite le cabine elettriche. La loro demolizione avverrà tramite un martello pneumatico: tali blocchi verranno caricati su automezzi che trasporteranno le macerie presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. In tali impianti avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati, che consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile, impianto utilizzato per la riduzione volumetrica del materiale. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edilizie.

Gli impatti previsti per la fase di dismissione sono analoghi a quelli individuati al § 7.1 per la fase di cantiere (seppur con tempi più ridotti rispetto a quest'ultima).

7. MISURE DI MITIGAZIONE

Nel presente capitolo sono illustrate le misure mitigative, definite sulla base degli impatti maggiormente significativi analizzati per le singole matrici ambientali. Per quanto riguarda la fase di cantiere le maggiori criticità evidenziate riguardano le seguenti matrici ambientali: Aria e clima, Rumore e Vibrazione, Ambiente idrico, Suolo e Sottosuolo e Biodiversità. Per quanto concerne la fase di esercizio dell'opera, nella sua dimensione fisica e operativa, il maggior impatto è stato valutato a carico delle componenti Biodiversità e Paesaggio.

7.1 FASE DI CANTIERE

7.1.1 ARIA E CLIMA

Dalle suddette valutazioni gli impatti potenziali sulla componente sono solamente quelli derivanti dalla realizzazione degli interventi in progetto, e dunque relativi alla diffusione di inquinanti aeriformi e particellari emessi dai mezzi pesanti in ingresso/uscita a/dai cantieri in fase di costruzione, nonché alla produzione di polveri, conseguente alla movimentazione di materiali polverulenti ed al loro stoccaggio durante le lavorazioni.

Per limitare al massimo tali impatti, potranno essere adottati alcuni accorgimenti, nonché una corretta gestione del cantiere, ovvero:

- Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere;

La definizione del layout delle aree di cantiere dovrà essere sviluppata in modo tale da collocare le aree di stoccaggio delle terre e di materiali inerti in posizione il più possibile lontana da eventuali ricettori abitativi

- Effettuare una costante e periodica bagnatura dell'area di cantiere e delle viabilità di cantiere utilizzate, pavimentate e non;

Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

- Coprire con teloni i materiali polverulenti e i cumuli presenti;

La copertura è volta ad evitare il sollevamento delle polveri.

- Bagnare periodicamente o coprire con teli nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere

Nello specifico, come già accennato nel paragrafo degli impatti della matrice in esame, l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 9 ore (ossia ogni giorno lavorativo) ed impiegando circa 0.2 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 50%.

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Gli impianti di lavaggio sono rivolti a prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale, e, a tal fine, sono costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione.

- Barriere antipolvere

In condizioni di particolare criticità ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti potranno essere previste delle barriere antipolvere.

Infine, si raccomanda di limitare la velocità dei mezzi, stabilita anche dalla presenza della segnaletica stradale dei cantieri, già prevista nella cantierizzazione del progetto.

7.1.2 RUMORE E VIBRAZIONE

In linea generale, le situazioni maggiormente significative in termini di impatto acustico sono rappresentate dalle attività di realizzazione dell'impianto, riguardo l'infissione dei pali della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici e, in particolare, rispetto agli scavi per la messa in posa del cavidotto. Nello specifico, le lavorazioni associate alla realizzazione dell'impianto non determinano impatti significativi in quanto non sono presenti ricettori in prossimità del cantiere, mentre, le operazioni associate alla messa in posa del cavidotto, come evidenziato negli studi modellistici analizzati, verranno effettuate in prossimità di diversi ricettori, determinando così effetti più rilevanti.

Si specifica, tuttavia, che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo diffuso nel territorio, ma solo significativo nel momento in cui le lavorazioni siano molto prossime agli edifici.

Pertanto, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per la prevenzione e il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere.

In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Per il dimensionamento di eventuali barriere per la mitigazione acustica in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere, si rimanda alla fase successiva di progettazione.

Per quanto concerne nello specifico la componente delle vibrazioni non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, in quanto, come per le emissioni acustiche, l'impatto risulta significativo nel momento in cui le lavorazioni siano in prossimità degli edifici. Pertanto, in linea generale, al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulla scelta delle tipologie di macchinari adottati, sulle modalità organizzative del cantiere e di utilizzo dei medesimi.

È inoltre opportuno considerare l'informazione alla popolazione residente nelle aree prossime al cantiere come uno strumento di prevenzione del disturbo.

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia e adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà attuare procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

7.1.3 AMBIENTE IDRICO E SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli impatti sulle componenti ambientali delle Acque e dei Suoli si costituiscono come potenziali e sono riferiti a situazioni accidentali, che non necessariamente si concretizzano e non sono dimensionabili a priori, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Per tale motivo non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti su tale componente.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dello sversamento di oli ed idrocarburi, in analogia con quanto prescritto a protezione delle acque. Inoltre, il layout è stato pensato in modo da mantenere una distanza di almeno 10 m dai canali principali, non determinando di fatto rischi potenziali.

Per quanto concerne la movimentazione di materiale esso risulta pari a circa 6318 mc. I materiali derivanti dagli scavi saranno stoccati provvisoriamente con lo scopo di riutilizzarli totalmente previa caratterizzazione, in parte in loco per il rinterro a seguito della messa in posa del cavidotto ed in parte per l'allestimento delle opere a verde. In tal modo si prevede il recupero delle terre da scavo, riducendo di conseguenza l'impatto generato sulla movimentazione delle terre e, quindi, sulla matrice suolo/sottosuolo. Per dettagli sulle opere a verde si rimanda al paragrafo relativo alle mitigazioni di biodiversità e paesaggio (7.2.1).

7.1.4 BIODIVERSITÀ

Durante la fase di costruzione dell'opera saranno adottate idonee azioni atte a prevenire l'alterazione degli ecosistemi e salvaguardare della vegetazione e della fauna, quali:

- adozione di recinzione perimetrale lungo i cantieri al fine di impedire agli animali l'accesso alle aree principali di cantiere;
- prevedere il mantenimento, il più possibile, della vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza dei canali fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde;
- diminuire, in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili, l'emissione di rumore e di luci mediante modulazione delle attività. In particolare, durante il periodo primaverile, si raccomanda la sospensione delle lavorazioni più rumorose durante le ore crepuscolari e notturne.

In linea generale, quindi, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la salvaguardia del clima acustico, della qualità dell'aria, delle acque e del suolo descritte precedentemente, in grado cioè di mitigare l'alterazione degli ecosistemi presenti. In aggiunta, come riportato sopra, si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente.

In prossimità dei cantieri operativi per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, deve essere prevista un'area di stoccaggio temporaneo, per i cumuli di suolo accantonati. La protezione dei terreni temporaneamente accantonati deve garantire una adeguata areazione, la necessaria umidità ed evitare le azioni erosive del vento e delle acque piovane, nonché l'intrusione di semi alloctoni.

7.2 FASE DI ESERCIZIO

7.2.1 BIODIVERSITÀ E PAESAGGIO

È opportuno precisare che gli obiettivi del progetto di mitigazione ambientale – paesaggistica che si intende attuare, vanno ben oltre il semplice e corretto inserimento dell'opera nel contesto attraverso interventi tipici di mitigazione, quali, ad esempio: l'inserimento di siepi arboree – arbustive per la mitigazione della percezione visiva.

Questo perché, gli obiettivi che si punta a raggiungere con la progettazione ambientale introdotta, tendono a pervenire un'evoluzione, sia dal punto di vista concettuale che si ha oggi giorno sulle mitigazioni lineari che vanno ad affiancare la progettazione degli impianti fotovoltaici, sia nel ruolo che tali mitigazioni hanno nella riqualificazione e caratterizzazione del territorio che andranno a modellare. Tutto ciò, secondo una logica che spazia in molteplici studi specialistici, con il solo scopo di ideare il nuovo concetto di "impianto fotovoltaico come nuovo paesaggio".

Il rapporto di simbiosi che si andrà ad instaurare con le opere di mitigazione e la nuova infrastruttura è da considerarsi come connubio di notevole importanza, in quanto la realizzazione dell'"Orto Botanico" punta il più possibile ad avvicinare la fruizione del luogo al contatto con la natura, inoltre, per quanto la capacità di spazio sia limitata, è opportuno ricordare che un orto botanico sia rappresentativo per la biodiversità del territorio.

La scelta delle mitigazioni, in affiancamento al nuovo impianto fotovoltaico, contribuirà alle seguenti funzioni paesaggistiche – ambientali:

- Inserimento dell'impianto nel paesaggio agricolo;
- Potenziamento della vegetazione e miglioramento della potenzialità biologica del suolo;
- Implementazione della rete ecologica regionale;
- Assorbimento delle sostanze inquinanti.

Complessivamente sul perimetro dell'area di intervento sono state individuate 11 diverse opere di mitigazione paesaggistica – agronomica – ambientale, costituite da impianti arborei e arbustivi, progettati in ragione della funzione attesa (la corretta mitigazione ambientale – paesaggistica), consentendone in tal modo la ripetizione in tutte le situazioni in cui l'obiettivo progettuale è simile.

Ciascuna tipologia di opera è associata ad un codice alfabetico identificativo, riportato nelle tavole progettuali, che sono:

- Modulo A: Giardino di Rose;
- Modulo B: Giardino di Tulipani;
- Modulo C: Giardino di Ortensia;
- Modulo D: Giardino Primaveraile;
- Modulo E: Filare di Siepe;
- Modulo F: Arboreti Fruttati;
- Modulo G: Giardino Italiano;
- Modulo L: Inerbimento.

La rappresentazione grafica della localizzazione degli interventi è riportata negli elaborati "PS23_PD_AMB_TPL_01_A "Planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale" e PS23_PD_AMB_TPL_02_A "Planimetria di dettaglio degli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale".

Tali opere a verde sono state concepite al fine di perseguire l'integrazione e l'inserimento a carattere paesaggistico e naturalistico, con l'obiettivo di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla.

Nella progettazione degli interventi e nella scelta delle specie si è tenuto conto del tipo e degli stadi seriali delle formazioni presenti al contorno, individuando in tal modo le specie maggiormente idonee all'impianto, privilegiando l'inserimento di specie autoctone e facendo in modo di innescare processi evolutivi naturali che nel tempo divengano autonomi.

Il filo conduttore degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale è rappresentato dalle opere a verde che assolvono a quattro fondamentali funzioni di:

- ricucitura paesaggistica e naturalistica delle formazioni vegetali esistenti intercettate del nuovo impianto fotovoltaico;
- riqualificazione ecologico-funzionale delle aree di intervento;
- inserimento paesaggistico e percettivo dell'impianto;
- ripristino dei corridoi ecologici.

La distribuzione degli elementi arborei ed arbustivi è stata operata nel rispetto delle distanze dal corpo stradale imposte dalla normativa vigente in materia (alla quale si rimanda all'elaborato tecnico di competenza "**Relazione Tecnica – Ambientale degli interventi mitigativi RM22_PD_AMB_REL_02_A**").

Di seguito si riportano i sestri di impianto per la realizzazione dei vari moduli. Per quanto concerne le specie selezionate per ogni sesto di impianto e l'esplicitazione di essi in tutte loro componenti si rimanda alla "**Relazione Tecnica – Ambientale degli interventi mitigativi RM22_PD_AMB_REL_02_A**".

Modulo A: Giardino di Rose

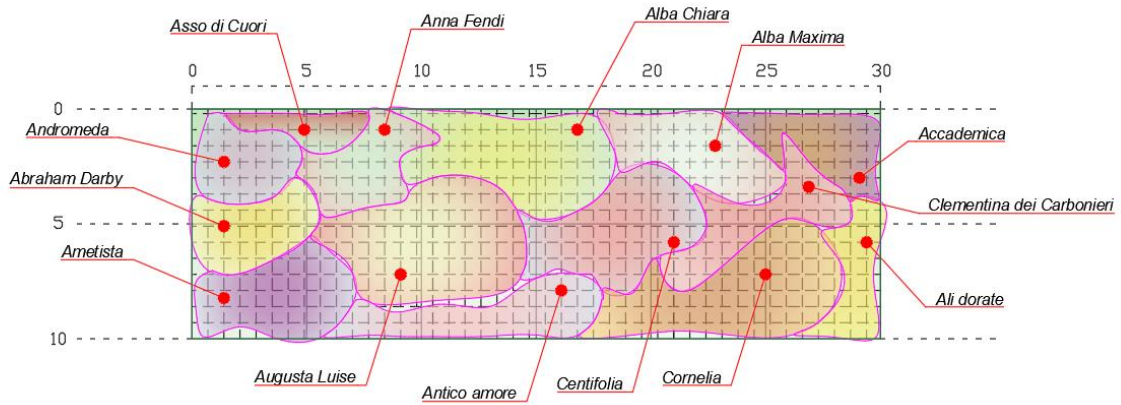


Figura 7-1. Sesto d'impianto modulo A

Modulo B: Giardino di Tulipani

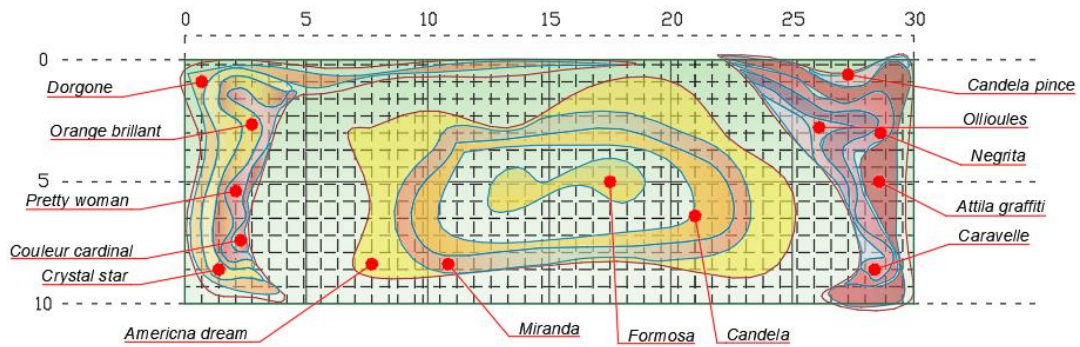


Figura 7-2 Sesto di Impianto Modulo B

Modulo C: Giardino di Ortensia

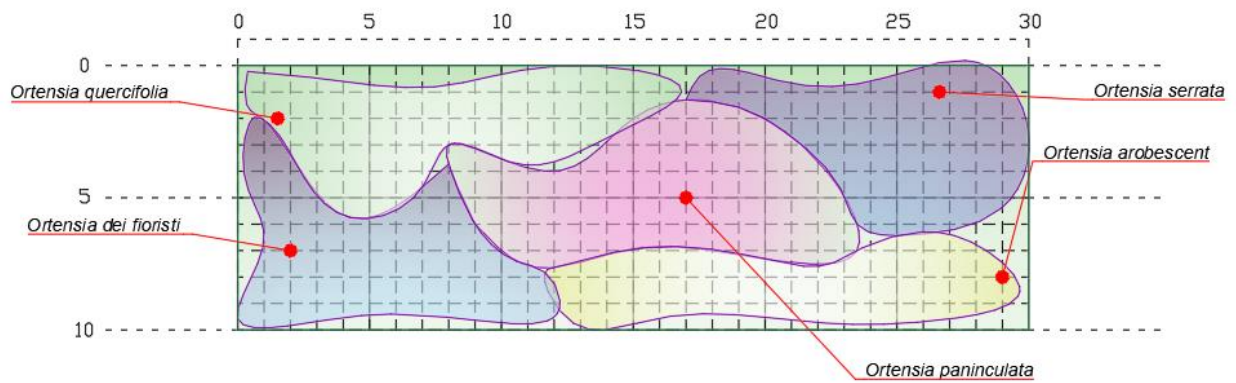


Figura 7-3 Sesto di Impianto Modulo C

Modulo D: Giardino Primaveraile

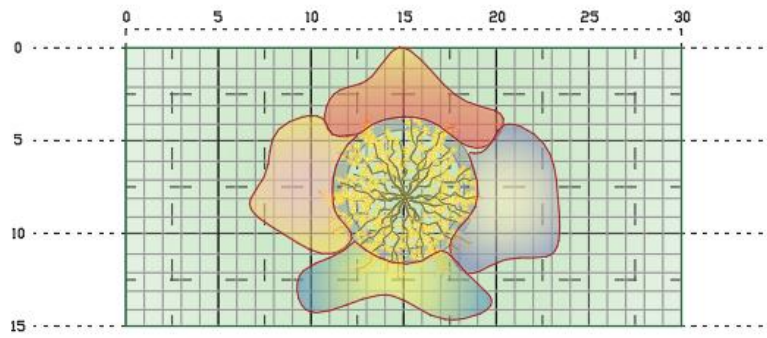


Figura 7-4 Sesto di Impianto Modulo D

Modulo E: Filare di Siepe

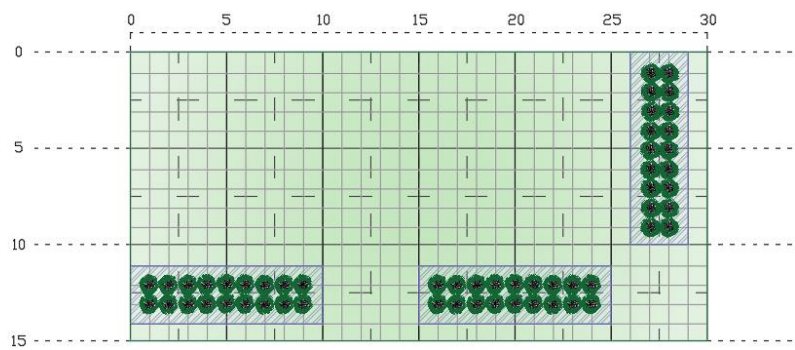


Figura 7-5 Sesto di Impianto Modulo E

Modulo F: Arboreti Fruttati

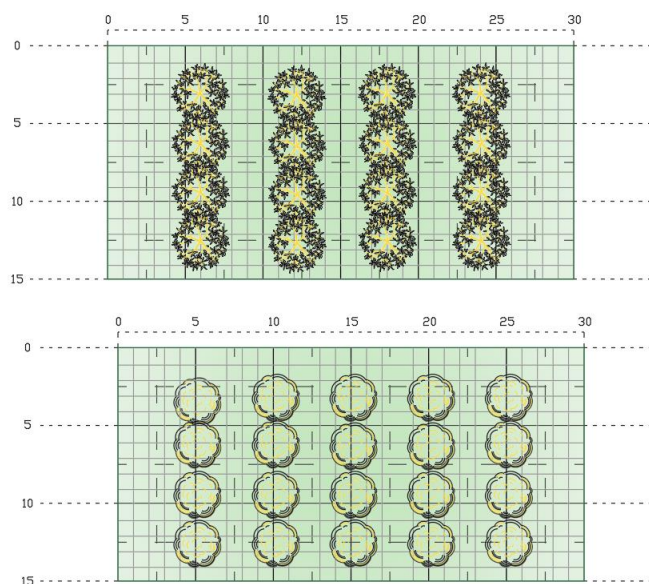


Figura 7-6 Sesto di Impianto Moduli F1 e F2

Studio Preliminare Ambientale

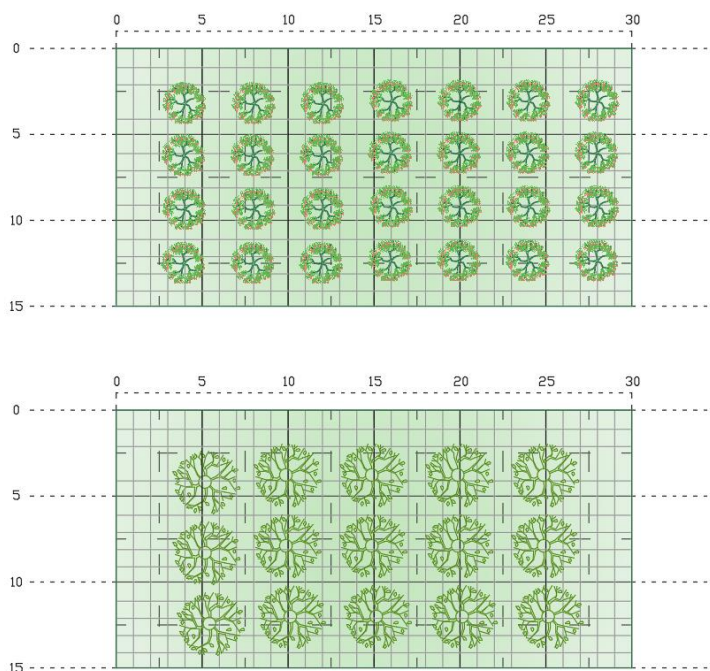


Figura 7-7 Sesto di Impianto Moduli F3 e F4

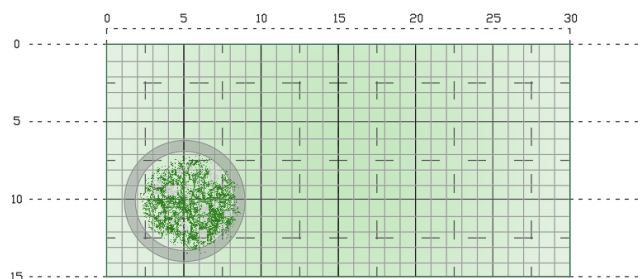
Modulo G: Giardino Italiano

Figura 7-8 Sesto di Impianto Modulo G

Modulo H: Inerbimento

Su tutte le pertinenze dell'orto botanico si prevede l'inerbimento tramite idrosemina con specie erbacee.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	% IN PESO
<i>Poaceae (ex Graminaceae)</i>		
<i>Lolium perenne</i>	Lolietto Perenne	8
<i>Lolium multiflorum</i>	Lolietto italico	6
<i>Dactylis glomerata</i>	Erba mazzolina	8
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramigna rossa	10
<i>Agropyron repens</i>	Gramigna comune	4
<i>Poa trivialis</i>	Fienarola comune	3
<i>Brachypodium rupestre</i>	Paleo rupestre	4
<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca alta	5
Totale		48

Studio Preliminare Ambientale

Fabaceae (Leguminose)		
<i>Trifolium pratense</i>	Trifogli dei prati	8
<i>Trifolium repens</i>	Trifoglio bianco	8
<i>Lotus corniculatus</i>	Ginestrino	8
<i>Medicago lupulina</i>	Medica lupolina	8
<i>Medicago sativa</i>	Erba medica	8
<i>Vicia sativa</i>	Veccia comune	4
<i>Vicia villosa</i>	Veccia pelosa	4
Totale		48
Plantaginaceae		
<i>Plantago lanceolata</i>	Piantagine lanciula	2
Rosaceae		
<i>Sanguisorba minor</i>	Pimpinella	2
TOTALE		100
QUANTITA' gr/m ²		30/60