

# PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO ED OPERE CONNESSE, COMUNE DI AQUILEIA - POTENZA IMPIANTO 75,832 MWp

## Studio di Impatto Ambientale

01/12/2023	00	Emissione per gli enti	Greenplan Engineering Srl	Pharos Srl - GDM	Pharos Srl - GDM
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Committente 			ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>		
Appaltatore 			ID Documento Appaltatore  <b>04.SIA</b>		

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DATI GENERALI DEL PROGETTO.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>10</b>
3.1	NORMATIVA IN MATERIA DI VIA.....	10
3.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE.....	10
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>13</b>
5.1	PROGRAMMAZIONE ENERGETICA .....	13
5.2	GOVERNANCE EUROPEA E NAZIONALE SU ENERGIA E CLIMA.....	13
5.2.1	<i>Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.....</i>	<i>15</i>
5.2.2	<i>Piano energetico Regionale (PER).....</i>	<i>20</i>
5.3	AREE NATURALI PROTETTE.....	22
5.3.1	<i>Parchi Nazionali .....</i>	<i>22</i>
5.3.2	<i>Parchi Naturali Regionali e Interregionali.....</i>	<i>22</i>
5.3.3	<i>Riserve Naturali.....</i>	<i>23</i>
5.3.4	<i>Rete Natura 2000.....</i>	<i>24</i>
5.3.5	<i>Altre Aree Naturali Protette.....</i>	<i>26</i>
5.3.6	<i>Aree soggette ad altre forme di tutela.....</i>	<i>26</i>
5.4	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO .....	29
5.5	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.....	32
5.6	PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE – PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE.....	35
5.6.1	<i>Classificazione acustica.....</i>	<i>42</i>
5.6.2	<i>Classificazione sismica .....</i>	<i>42</i>
5.7	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE.....	44
5.7.1	<i>Piano stralcio per l'assetto idrogeologico .....</i>	<i>44</i>
5.7.2	<i>Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.....</i>	<i>45</i>
5.7.3	<i>Piano Regionale di Tutela delle Acque .....</i>	<i>48</i>
5.7.4	<i>Piano Regionale Attività Estrattive .....</i>	<i>49</i>
5.7.5	<i>Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti .....</i>	<i>50</i>
<b>6</b>	<b>INQUADRAMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>52</b>
6.1	OBIETTIVI DELL'INTERVENTO.....	52
6.2	STATO DI FATTO: DESCRIZIONE .....	53
6.3	ACCESSIBILITÀ ALLE AREE DI INTERVENTO ED ELEMENTI PRESENTI .....	62
6.4	CARATTERISTICHE PROGETTUALI .....	63
6.4.1	<i>Scelte progettuali specifiche .....</i>	<i>65</i>
6.4.2	<i>Scelta tecnologica .....</i>	<i>66</i>
6.4.3	<i>Producibilità .....</i>	<i>73</i>
6.5	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA .....	74
6.5.1	<i>Cavidotti di connessione .....</i>	<i>74</i>

6.5.2	<i>Elettrodotti</i> .....	76
6.6	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE, DI VIDEOSORVEGLIANZA, RECINZIONE PERIMETRALE .....	76
6.6.1	<i>Illuminazione</i> .....	77
6.6.2	<i>Videosorveglianza</i> .....	77
6.6.3	<i>Recinzione</i> .....	78
6.7	SISTEMAZIONE IDRAULICA .....	78
6.7.1	<i>Rete idraulica stazione elettrica e sottostazione elettrica</i> .....	78
6.7.2	<i>Descrizione rete di drenaggio</i> .....	80
6.7.3	<i>Acque di prima pioggia</i> .....	80
6.7.4	<i>Acque dilavamento trasformatori</i> .....	80
6.7.5	<i>Drenaggio dei campi</i> .....	81
6.7.6	<i>Interferenze idrauliche con la rete di bonifica</i> .....	82
6.7.7	<i>Studio invarianza idraulica</i> .....	84
6.7.8	<i>Verifica compatibilità idraulica</i> .....	91
6.7.9	<i>Analisi dei risultati</i> .....	91
6.7.10	<i>Conclusioni</i> .....	100
6.8	INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE AMBIENTALE .....	101
6.8.1	<i>Zone omogenee di progetto</i> .....	102
6.8.2	<i>Indicazioni sulle modalità di attuazione degli impianti</i> .....	102
6.9	CANTIERIZZAZIONE .....	103
6.9.1	<i>Gestione terre e rocce da scavo</i> .....	104
6.10	PIANO DI MANUTENZIONE .....	108
6.10.1	<i>Manutenzione programmata</i> .....	108
6.10.2	<i>Manutenzione straordinaria</i> .....	109
6.11	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO .....	110
6.12	ANALISI DELLE ALTERNATIVE .....	112
6.12.1	<i>Alternativa "0"</i> .....	113
6.12.2	<i>Alternativa "1": Realizzazione di un impianto fotovoltaico tradizionale con pannelli fissi in silicio cristallino</i> .....	115
6.12.3	<i>Alternativa "2": Proposta di progetto</i> .....	117
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....</b>	<b>119</b>
7.1	ATMOSFERA .....	119
7.1.1	<i>Caratterizzazione meteo-climatica</i> .....	119
7.1.2	<i>Qualità dell'aria</i> .....	122
7.2	IDROSFERA .....	132
7.2.1	<i>Qualità delle acque</i> .....	133
7.2.2	<i>Acque sotterranee</i> .....	137
7.3	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	140
7.3.1	<i>Inquadramento geologico e geomorfologico</i> .....	140

7.3.2	<i>Inquadramento idrogeologico</i> .....	142
7.3.3	<i>Indagini in sito</i> .....	143
7.3.4	<i>Considerazioni conclusive</i> .....	144
7.4	BIODIVERSITÀ, FLORA, FAUNA .....	144
7.4.1	<i>Il contesto territoriale</i> .....	144
7.4.2	<i>I siti tutelati</i> .....	145
7.4.3	<i>La situazione dell'ambito d'intervento</i> .....	149
7.4.4	<i>Carta della Natura</i> .....	152
7.5	ONDE ELETTROMAGNETICHE.....	158
7.5.1	<i>Radiazioni non ionizzanti</i> .....	158
7.5.2	<i>Radiazioni ionizzanti</i> .....	161
7.6	ECONOMIA .....	163
7.7	PAESAGGIO .....	164
7.7.1	<i>Caratteri ecosistemici ambientali</i> .....	164
7.7.2	<i>Caratteri storico-evolutivi del sistema insediativo</i> .....	165
7.7.3	<i>Sistemi agro-rurali ed elementi strutturali</i> .....	166
7.7.4	<i>L'assetto idraulico e infrastrutturale</i> .....	167
7.7.5	<i>Obiettivi per i tessuti rurali a scarsa connettività</i> .....	168
7.7.6	<i>Disciplina d'uso</i> .....	168
7.8	EVOLUZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO .....	169
<b>8</b>	<b>ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI</b> .....	<b>170</b>
8.1	MATRICE DI INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI .....	170
8.2	IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI CANTIERE .....	172
8.2.1	<i>Impatti sulla componente idrosfera</i> .....	172
8.2.2	<i>Impatti sulla componente atmosfera</i> .....	174
8.2.3	<i>Impatti sulla componente suolo e sottosuolo</i> .....	183
8.2.4	<i>Impatto sulla componente vegetazione, flora e fauna</i> .....	186
8.2.5	<i>Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologici</i> .....	188
8.2.6	<i>Impatti sulla componente agenti fisici</i> .....	198
8.2.7	<i>Inquinamento luminoso</i> .....	204
8.2.8	<i>Consumo di risorse</i> .....	204
8.2.9	<i>Impatti sulla componente contesto socio-economico</i> .....	206
8.3	IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI ESERCIZIO.....	210
8.3.1	<i>Impatti sulla componente idrosfera</i> .....	210
8.3.2	<i>Impatti sulla componente atmosfera</i> .....	211
8.3.3	<i>Impatti sulla componente suolo e sottosuolo</i> .....	212
8.3.4	<i>Impatti sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</i> .....	214
8.3.5	<i>Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologia</i> .....	218
8.3.6	<i>Impatti sulla componente agenti fisici</i> .....	226

8.3.7	<i>Inquinamento luminoso</i> .....	232
8.3.8	<i>Consumo di risorse</i> .....	232
8.3.9	<i>Impatti sulla componente contesto socio-economico</i> .....	233
8.4	IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI DISMISSIONE.....	234
8.5	IMPATTI CUMULATIVI .....	235
<b>9</b>	<b>MATRICI DI VALUTAZIONE</b> .....	<b>237</b>
9.1	EMISSIONI IN ATMOSFERA .....	240
9.2	AMBIENTE IDRICO.....	240
9.3	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	240
9.4	FLORA E FAUNA.....	241
9.5	AGENTI FISICI.....	241
9.6	CONSUMO DI RISORSE .....	241
9.7	PAESAGGIO .....	242
9.8	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO / SALUTE E BENESSERE DELLA POPOLAZIONE.....	242
<b>10</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE ED ATTENUAZIONE</b> .....	<b>243</b>
<b>11</b>	<b>MISURE DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>247</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>248</b>

	ID Documento Committente	Pagina 6 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

## 1 Premessa

Il presente documento riguarda la realizzazione di un parco solare fotovoltaico e le relative opere di connessione, da installare su una superficie complessiva di intervento pari a circa 137,53 ha, situata nel Comune di Aquileia (UD) nei pressi della ex SP 91 (ora SR UD 91) in località IV Partita, e diviso in 6 diversi sottocampi.

### *Identificazione catastale aree di proprietà*

Comune: Aquileia

Foglio 5, particelle: 272/1 – 281/6 – 273/1 – 281/2 – 281/12 – 281/1 – 296/3 – 301/24 – 301/27 – 301/11 – 1443 – 301/31 – 301/12 – 303/1 – 301/25 – 296/4 – 281/19, per un totale di 118,1513 ha.

Foglio 4, particelle: 296/1 – 296/2 – 296/5 – 332/1 – 331 – 330/4 – 330/3 – 330/2 – 330/1 – 329/1 – 320/2 – 329/2 – 328/2 – 328/1 – 327 – 326 – 328/3, per una superficie totale di 19,3828 ha.

Superficie di proprietà complessiva coinvolta: 137,5341 ha.

### *Identificazione catastale aree Stazione Elettrica e Sottostazione Utente*

Comune: Aquileia

Foglio 5, particella: 300. Le Stazioni sono caratterizzate da un sedime di circa 1,55 ha.

Tutte le aree coinvolte nel progetto sono occupate da terreni a destinazione agricola con coltura di seminativi

Il Parco Fotovoltaico sarà installato su delle fondazioni a zavorra, e avrà una potenza nominale di 75,832 MWp.

Il numero totale di pannelli è 108332, mentre le zavorre saranno 27224.

Il Parco Solare Fotovoltaico sarà del tipo grid-connected, collegato alla rete elettrica dell'ente gestore della rete ad Alta Tensione RTN tramite la realizzazione di una Sottostazione Utente.

Nel contesto odierno, la produzione di energia elettrica da risorse rinnovabili è una scelta responsabile nei confronti soprattutto delle generazioni future, e rispecchia pienamente la sempre maggiore attenzione alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

Per raggiungere gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 sono necessari almeno 31 GW di energia prodotta da impianti fotovoltaici, considerando che attualmente la produzione di energia da questa fonte si attesta intorno ai 21 GW.



**Figura 1.1:** Render impianto fotovoltaico (vista a volo d'uccello sottocampi 5, 4, 6, 3)

**Si tiene a precisare che il progetto in questione è una rivisitazione parziale di impianti già autorizzati con i decreti del Servizio Energia della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia numero:**

- 829 del 27/03/2012;
- 1821 del 03/08/2012;
- 1767 del 26/07/2013;
- 1165 del 12/06/2014;
- 1163 del 12/06/2014;
- 1164 del 12/06/2014;

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 8 / 249
		Numero Revisione
		00

- 1166 del 12/06/2014.

In particolare, la nuova configurazione proposta, **presenta delle implementazioni relative ai seguenti aspetti:**

- **migliore distribuzione** nello spazio **dei pannelli ed utilizzazione dei terreni** interessati dal progetto;
- **mantenimento dell'attuale assetto idraulico** delle aree, con un miglioramento degli aspetti relativi alla sicurezza;
- maggiore **resa nella produzione di energia elettrica**;
- **miglioramenti e innovazioni tecnologiche** dei vari componenti dell'impianto, rispetto al progetto precedente;
- un generale **affinamento dell'assetto** dell'impianto.

## 2 DATI GENERALI DEL PROGETTO

INFORMAZIONI GENERALI	
Regione	Friuli Venezia Giulia
Ente di decentramento regionale	Udine
Comune	Aquileia
Località	Località IV Partita
Coordinate	45°45'22.23" N 13°20'04.15" E
Superficie netta area impianto	110,8800 ha
Superficie netta area SE e SSU	1,5500 ha
Superficie proprietà interessata	137,5341 ha
Orografia, curve di livello	-2 ~ +1 m s.l.m.
Perimetro dell'area recintata parco fotovoltaico	~ 13.686 m
Perimetro dell'area recintata SE e SSU	~ 646 m
Mitigazione del perimetro	~ 13.686 m
Campi fotovoltaici	N. 1
Numero sottocampi	N. 6
Accessi carrai e pedonali	N. 7
Zavorre	27.224
Potenza Elettrica Totale	75,832 MW
Moduli fotovoltaici marca Canadian Solar TOPBiHiKu7 700W	N. 108332
Tracker marca Convert da 56, 28 e 14 moduli	N. 2268
Inverter di campo / skid marca SMA MV Power Station	N. 20
Stazione Elettrica Terna	N. 1
Sottostazione Utente	N. 1
Produzione elettrica specifica annua	1.519,00 kWh/kWp/anno
Produzione media annua energia elettrica	115.189,42 MWh/anno
CO2 evitata all'anno	61.050 t
CO2 non emessa nel periodo di vita impianto (30 anni)	1.831.512 t

	ID Documento Committente	Pagina 10 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

### 3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Di seguito sono riportati, in ordine temporale, i principali riferimenti normativi nazionali.

#### 3.1 Normativa in materia di VIA

- **D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.** – Norme in materia ambientale - Parte Seconda: Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC); Titolo III: Valutazione di impatto ambientale.
- **D.M. n. 52 del 30 marzo 2015** - Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116.
- **Decreto Interministeriale n. 1 del 04.01.2018** – definizione delle tariffe da applicare in relazione alle procedure di Verifica di assoggettabilità a VIA, di VIA, di VAS – art. 33 Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- **Decreto Attuativo n.47 del 02.02.2018** - disposizioni concernenti le modalità di versamento degli oneri economici per le procedure di valutazione ambientale (VAS e VIA) di competenza statale e la relativa documentazione da presentare.

#### 3.2 Normativa di riferimento per la Valutazione di Incidenza Ambientale

- **Direttiva 92/43/CEE "Habitat" del 21 maggio 1992** relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- **D.P.R. 8 settembre 1997, n.357** - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- **Decreto ministeriale 3 settembre 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio** - Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000;
- **Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009** concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- **“Linee guida nazionali per la Valutazione di incidenza - Direttiva 92/43/CEE «Habitat» art. 6, paragrafi 3 e 4”**, pubblicate nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n. 303 del 28.12.2019;

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 11 / 249
		Numero Revisione
		00

- **D.G.R. FVG n. 1183 del 5 agosto 2022** - Indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza conseguenti al recepimento delle *“Linee guida nazionali per la valutazione d'incidenza (Vinca) - Direttiva 92/43/CEE «Habitat» articolo 6, paragrafi 3 e 4”*.

## 4 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA

L'area oggetto di intervento è situata nel comune di Aquileia, lungo la SR UD 91, in località IV Partita.

L'asse viario principale è la SR 352 e scorre da nord a sud a poco più di 2 km dal confine est dell'impianto.

Sarà realizzato un accesso per ogni sottocampo, inoltre un altro ne sarà realizzato per la sottostazione Terna. Saranno tutti dislocati lungo la SR UD 91, che taglia da est a ovest tutta l'area d'intervento.

Si rimanda agli elaborati di progetto per ulteriori dettagli ed approfondimenti.



**Figura. 4.1:** Localizzazione dell'area con evidenziati i numeri dei sottocampi. In evidenza anche i sedimi di SE e SSU

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 13 / 249
		Numero Revisione
		00

## 5 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

### 5.1 Programmazione Energetica

La programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione Europea.

L'articolo 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, fondata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri. La politica energetica dell'Unione europea, nel quadro del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, si articola essenzialmente su quattro linee di intervento:

- sicurezza dell'approvvigionamento, per assicurare una fornitura affidabile di energia quando e dove necessario;
- garantire il funzionamento del mercato dell'energia e dunque la sua competitività, per assicurare prezzi ragionevoli per utenze domestiche e imprese;
- promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili, attraverso l'abbattimento delle emissioni di gas ad effetto serra e la riduzione della dipendenza da combustibili fossili;
- promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

L'articolo 194 del TFUE rende dunque alcuni settori della politica energetica materia di competenza concorrente, segnando un passo avanti verso una politica energetica comune. Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

### 5.2 Governance europea e nazionale su energia e clima

Il pacchetto legislativo adottato dalle Istituzioni europee tra la fine del 2018 e la prima metà del 2019 - cd. Winter package o Clean energy package - fissa il quadro regolatorio della governance dell'Unione per l'energia e il clima funzionale al raggiungimento dei nuovi obiettivi europei al 2030 in materia e al percorso di decarbonizzazione (economia a basse emissioni di carbonio) entro il 2050.

L'attuale programma di interventi prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		14 / 249
		Numero Revisione
		00

- una riduzione pari almeno al 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 32% della quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica pari al 32,5%;
- l'interconnessione di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.

Il meccanismo di governance delineato in sede UE prevede che ciascuno Stato membro sia chiamato a contribuire al raggiungimento degli obiettivi comuni attraverso la fissazione di propri target 2030. A tale fine, sono preordinati i Piani nazionali integrati per l'energia e il clima - PNIEC, che coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030.

Il Governo Italiano ha inviato il proprio PNIEC per gli anni 2021-2030 alle Istituzioni europee a gennaio 2020, a seguito di una interlocuzione intercorsa con le istituzioni nazionali ed europee ed una consultazione pubblica. A livello legislativo interno, sono poi in corso di recepimento le Direttive europee del cd. Winter package.

A gennaio 2020, con la comunicazione sul Green Deal (COM (2019)640), la Commissione UE ha delineato una roadmap volta a rafforzare l'ecosostenibilità dell'economia dell'Unione europea attraverso un ampio spettro di interventi che insistono prioritariamente sulle competenze degli Stati membri e interessano prevalentemente l'energia, l'industria (inclusa quella edilizia), la mobilità e l'agricoltura. Il Green Deal intende, in sostanza, superare quanto già stabilito dal Quadro 2030 per il clima e l'energia, che dovrà conseguentemente essere rivisto.

Attraverso il Green Deal l'UE intende:

- diventare climaticamente neutra entro il 2050 agendo sulla produzione di energia, sui consumi degli edifici, sul reimpiego di materiali nell'industria, introducendo forme di trasporto più pulite;
- salvaguardare le persone e il patrimonio naturalistico riducendo l'inquinamento;
- aiutare le imprese a diventare leader mondiali nel campo delle tecnologie e dei prodotti puliti;
- contribuire a una transizione giusta e inclusiva.

Sull'attuazione del Green Deal europeo e sulle risorse finanziarie destinate a realizzarlo, ha inciso la crisi pandemica e la necessità dell'UE di predisporre un piano di ripresa dell'economia europea per far fronte ai danni economici e sociali causati dall'epidemia. Le risorse per l'attuazione del Green

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		15 / 249
		Numero Revisione
		00

Deal rientrano nel Piano finanziario per la ripresa e la resilienza, costituendone una delle priorità: sostenere la transizione verde e digitale e promuovere una crescita sostenibile. I progetti e le iniziative nell'ambito dei Programmi nazionali di ripresa e resilienza dovranno dunque essere conformi alle priorità di policy legate alle transizioni verde e digitale, oltre che coerenti con i contenuti del Piano energia e clima (PNIEC).

### **5.2.1 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima**

Il 21.01.2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

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 CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano si struttura su 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata:

- decarbonizzazione
- efficienza
- sicurezza energetica
- sviluppo del mercato interno dell'energia
- ricerca, innovazione e competitività

Gli obiettivi delineati sono:

- diminuire del 56% le emissioni provenienti dalle grandi industrie;
- ridurre del 35% le emissioni del settore terziario, dei trasporti terrestri e civili;
- coprire almeno il 30% dei fabbisogni energetici attraverso il ricorso alle fonti di energia rinnovabile.

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema.

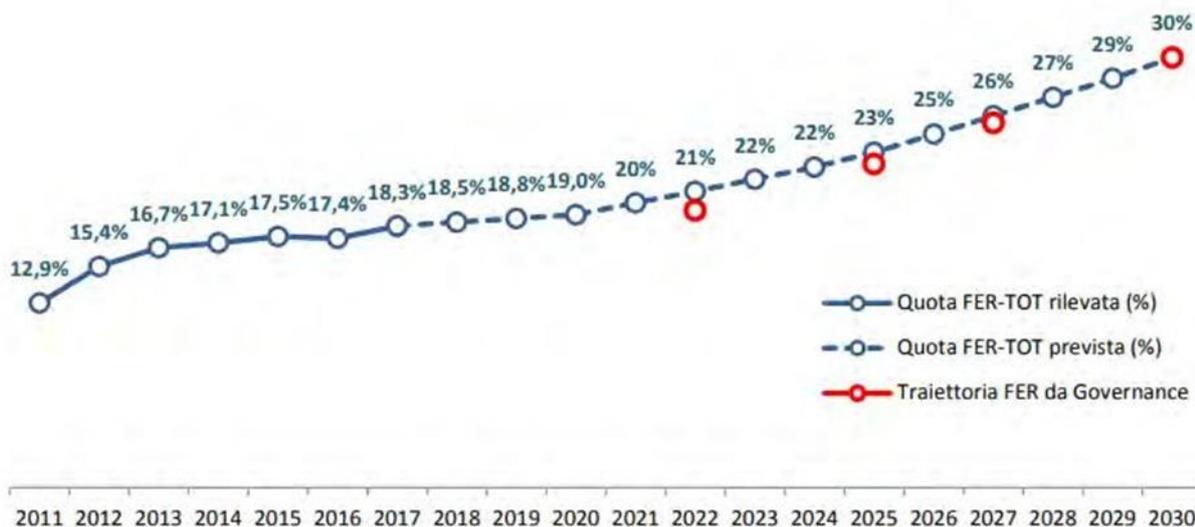


Fig. 5.1 – Traiettorie della quota FER complessiva (Fonte GSE e RSE – tratto dal PNIEC)

Tabella 5.1 – Obiettivo FER complessivo al 2030 (ktep)

	2016	2017	2025	2030
<b>Numeratore</b>	<b>21.081</b>	<b>22.000</b>	<b>27.168</b>	<b>33.428</b>
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.504	9.729	12.281	16.060
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.538	11.211	12.907	15.031
Consumi finali di FER nei trasporti	1.039	1.060	1.980	2.337
<b>Denominatore - Consumi finali lordi complessivi</b>	<b>121.153</b>	<b>120.435</b>	<b>116.064</b>	<b>111.359</b>
<b>Quota FER complessiva (%)</b>	<b>17,4%</b>	<b>18,3%</b>	<b>23,4%</b>	<b>30,0%</b>

Con specifico riferimento al settore elettrico, secondo gli obiettivi del Piano, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili. Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

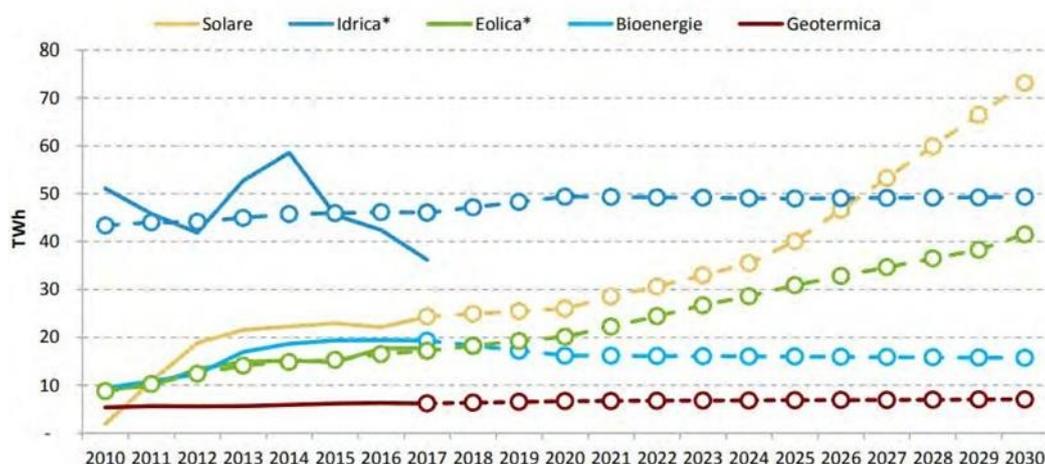
**Tabella 5.2 – Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (tratto dal PNIEC)**

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

**Tabella 5.3 – Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) (tratto dal PNIEC)**

	2016	2017	2025	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>110,5</b>	<b>113,1</b>	<b>142,9</b>	<b>186,8</b>
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>325,0</b>	<b>331,8</b>	<b>334</b>	<b>339,5</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>34,0%</b>	<b>34,1%</b>	<b>42,6%</b>	<b>55,0%</b>

\* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.



**Figura 5.2 – Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da FER al 2030 (Fonte GSE e RSE) (tratto dal PNIEC)**

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 18 / 249
		Numero Revisione
		00

Di fatto quindi, pur se negli ultimi dieci anni sono stati effettivamente compiuti notevoli progressi nell'incremento dell'uso di fonti rinnovabili nella produzione di energia elettrica, entro il 2030 l'Italia dovrà mettere in campo un ulteriore notevole sforzo finalizzato al raggiungimento dell'ambizioso obiettivo di 52 GW di capacità FV previsto dal Piano Nazionale per l'Energia e il Clima, quasi 2,5 volte in più rispetto ai 20,9 GW installati a tutto il 2019.

Il progetto in esame si pone perfettamente in linea con il Piano Nazionale per l'Energia e il Clima dando un contributo al raggiungimento di tale ambizioso obiettivo.

Questo è stato ribadito dal DL 31 maggio 2021, n. 77 (GU- Serie generale - n. 129 del 31 maggio 2021 - Edizione straordinaria) recante: "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" poi convertito con L. 29 luglio 2021, n. 108 (GU Serie Generale n.181 del 30-07-2021 - Suppl. Ordinario n. 26).

L'obiettivo del provvedimento è, fra gli altri, quello di definire il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ("PNRR"), dal Piano nazionale per gli investimenti complementari nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 ("PNIEC").

Al fine di individuare le opere di cui al PNIEC, è stato inserito nella Parte Seconda del Decreto Legislativo, 3 aprile 2006, n. 152, il nuovo Allegato I-bis recante l'elenco delle opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC; tra queste rientrano nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente relativamente a:

- generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici, solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;
- generazione di energia geotermica: impianti geotermici, solare termico e a concentrazione, produzione di energia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, biometano, residui e rifiuti;
- produzione di carburanti sostenibili.
- infrastrutture e impianti per la produzione, il trasporto e lo stoccaggio di idrogeno;
- interventi di efficienza energetica (riqualificazione energetica, impianti CAR, impianti di recupero di calore di scarto);

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		19 / 249
		Numero Revisione
		00

- interventi di sviluppo sulla RTN e riqualificazione delle reti di distribuzione.

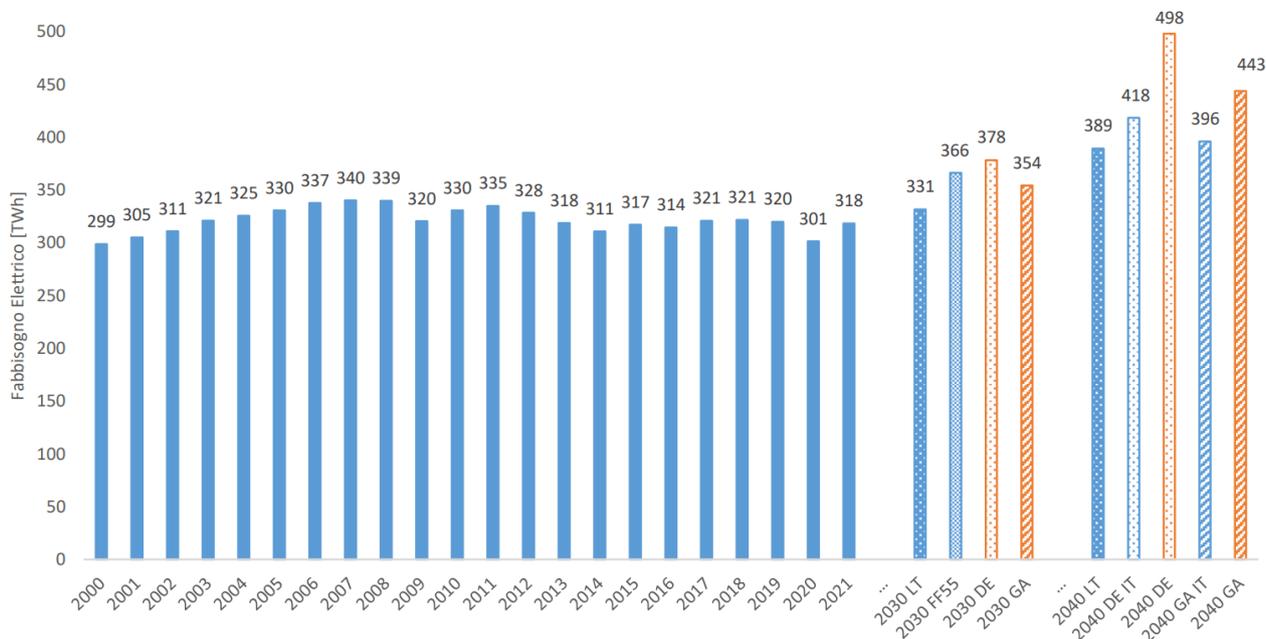
Tali opere, assieme a tutte le infrastrutture necessarie per raggiungere gli obiettivi della transizione energetica, ai sensi del nuovo articolo 7-bis, Testo Unico Ambiente, sono definite di pubblica utilità, necessità ed urgenza.

Nell'ottica di accelerare e semplificare la realizzazione degli interventi sopra citati, il Decreto ha altresì introdotto importanti novità con particolare riguardo alle previsioni normative e regolatorie relative alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale, Verifica di Assoggettabilità e disposizioni in materia paesaggistica nonché in materia di rilascio dei titoli autorizzativi, in particolare di Procedura Abilitativa Semplificata (PAS), Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) e Procedimento Unico Ambientale (PUA).

In aggiunta al tema legato alla necessità di un sensibile aumento della potenza installata a livello regionale, il Gestore della rete di trasmissione italiana in alta tensione TERNA S.p.A. pone in evidenza la circostanza che il valore di punta massimo dei consumi energetici risulta in costante aumento negli ultimi anni con un valore massimo registrato il giorno 25 luglio 2019 alle 17 risultato pari a 58,8 GW.

Nella seguente immagine tratta dal *Documento di Descrizione degli Scenari 2022* redatto da Terna S.p.a. è riportato l'andamento del fabbisogno elettrico. Si nota come sia cresciuto negli anni fino al 2008, con una contrazione durante le crisi economiche del 2009 e del 2012, fino a rimanere pressoché costante dal 2017 ad oggi, al netto del 2020 dove le misure per il contrasto e il contenimento della pandemia da Covid-19 hanno provocato un arresto di alcune attività economiche con conseguente riduzione del fabbisogno elettrico.

Negli anni orizzonte degli scenari, il processo di elettrificazione porta ad un aumento sostanziale del fabbisogno elettrico.



**Fig. 5.3 – Evoluzione del fabbisogno elettrico dal 2000 al 2040 (TWh)**

All'interno di questo trend evolutivo dei consumi elettrici, la produzione di energia elettrica da fonte solare risulta quindi essere particolarmente indicata a rispondere ai picchi della domanda nazionale e regionale nel periodo estivo.

### **5.2.2 Piano energetico Regionale (PER)**

Gli strumenti di programmazione energetica a livello comunitario e nazionale trovano applicazione anche a livello regionale e promuovono la diversificazione delle fonti energetiche e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il Piano Energetico Regionale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (PER) è stato approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 2564 del 22 dicembre 2015.

Gli obiettivi del PER sono la riduzione dei costi energetici e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, poiché è nota la correlazione matematica tra il consumo dei diversi vettori energetici di origine fossile e le emissioni in atmosfera, sia climalteranti che di inquinanti locali. La modalità principale per raggiungere tali obiettivi è l'efficientamento energetico in tutti i campi, puntando alla tutela e valorizzazione del territorio e usandone le risorse in modo razionale e sostenibile.

Il Piano esamina il sistema energetico regionale attuale, con un focus sull'andamento del consumo da fonti rinnovabili, che ha avuto una crescita significativa. Segue una analisi degli impianti e delle

infrastrutture energetiche (reti elettriche di trasmissione e distribuzione – con una prima analisi dell’impatto ambientale dovuto agli elettrodotti – gasdotti e oleodotti).

Il Piano poi specifica 57 misure che riguardano la trasformazione degli impianti tradizionali di produzione di energia in impianti più sostenibili; l’aumento dell’efficienza energetica nei diversi settori; l’incentivazione della conoscenza nel campo dell’energia sostenibile, la predisposizione di Linee guida per incentivi per le fonti energetiche rinnovabili nonché per l’individuazione delle aree non idonee alle stesse; lo sviluppo della mobilità sostenibile; l’uso responsabile delle risorse regionali; la riduzione delle emissioni di gas climalteranti in tutti i settori e la ricerca di meccanismi sostenibili per la realizzazione di infrastrutture energetiche transfrontaliere.

Dei dati interessanti forniti dal Piano sono quelli relativi agli impianti di energia a fonte rinnovabile installati. Alla data del 31 dicembre 2013 erano attivi in regione oltre 26 mila impianti FER-E, per un totale di potenza efficiente installata di circa 1100 MWe. In regione è assolutamente centrale il ruolo dell’idroelettrico come produzione rispetto alle altre fonti rinnovabili: circa il 63% dell’energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta in Regione, nel 2013, deriva dalla risorsa idrica.

La seconda fonte rinnovabile per quantità di energia prodotta è la biomassa con una quota del 20%, segue il fotovoltaico con il 17%. Sono nulli i contributi derivanti dalla fonte eolica e geotermica.

<b>Impianti elettrici a fonte rinnovabile (FER-E)</b>	<b>Numero impianti</b>	<b>Potenza elettrica MWe</b>	<b>Energia elettrica prodotta nel 2013 GWh</b>
Totale Biomasse	97	125,1	562,7
<i>Biomasse solide e rifiuti urbani biodegradabili</i>	-	-	70,9
<i>Biomasse liquide</i>	-	-	167,6
<i>Biomasse gassose</i>	-	-	324,2
Solare fotovoltaico	26.015	477,2	491,1
Eolico	4	0	0
Idroelettrico	188	494,5	1.778,9
Geotermoelettrico	0	0	0
<b>Totale impianti</b>	<b>26.304</b>	<b>1.096,8</b>	<b>2.832,7</b>

**Fig. 5.4:** Impianti di produzione elettrica a fonte rinnovabile al 31/12/2013. Fonte: Rapporto statistico GSE 2013

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 22 / 249
		Numero Revisione
	00	

### 5.3 Aree Naturali Protette

L'analisi riguarda le aree naturali protette, marine e terrestri di cui al 6° aggiornamento dell'elenco ufficiale del MATTM, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

#### 5.3.1 Parchi Nazionali

Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Non sono presenti parchi Nazionali nel territorio in esame.

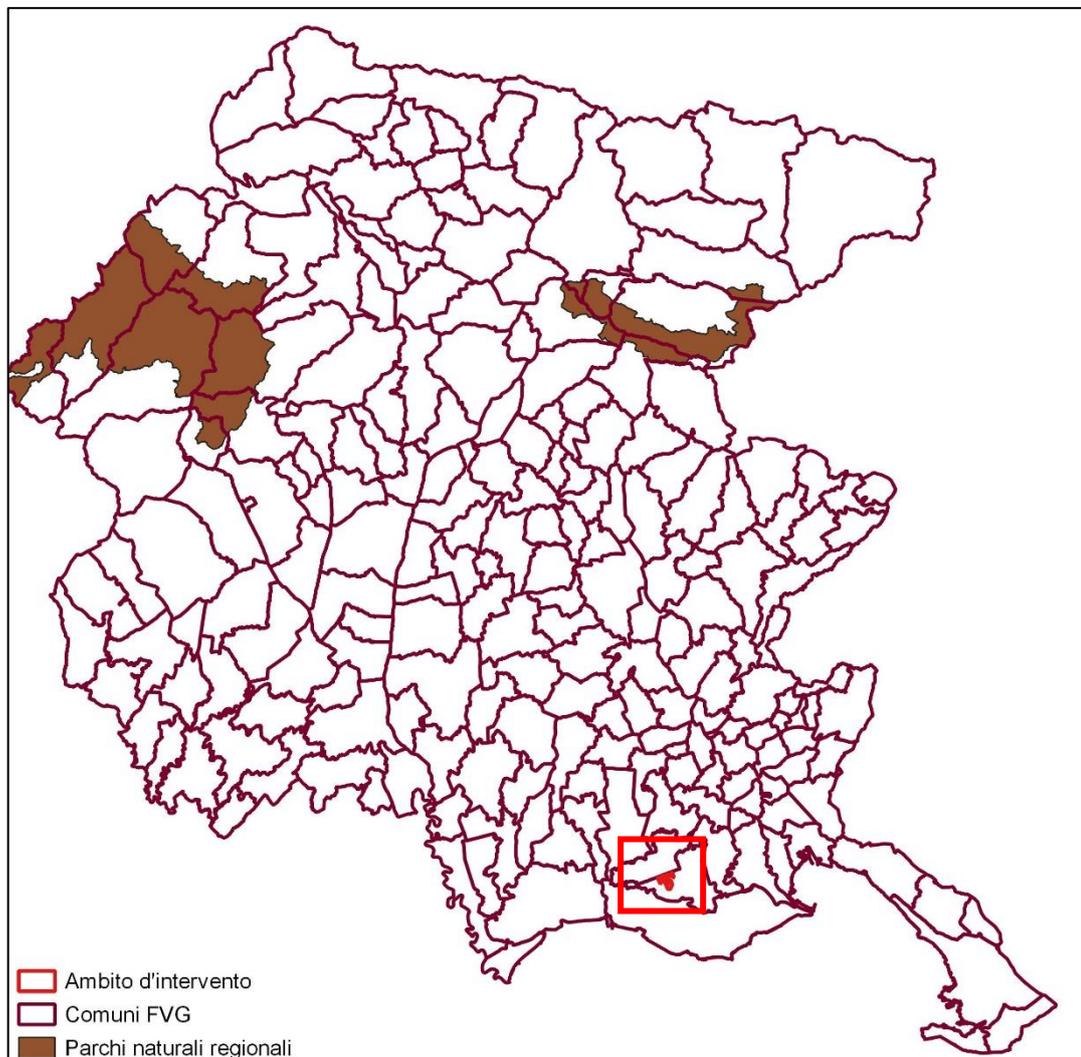
#### 5.3.2 Parchi Naturali Regionali e Interregionali

Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Parchi naturali regionali presenti in Friuli Venezia Giulia:

- Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane;
- Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie.

Nel territorio in esame e nelle sue vicinanze non sono presenti parchi naturali regionali e interregionali.



**Figura 5.5:** Localizzazione dell'impianto (contorno rosso) nella cartografia di individuazione di parchi naturali regionali.

### **5.3.3 Riserve Naturali**

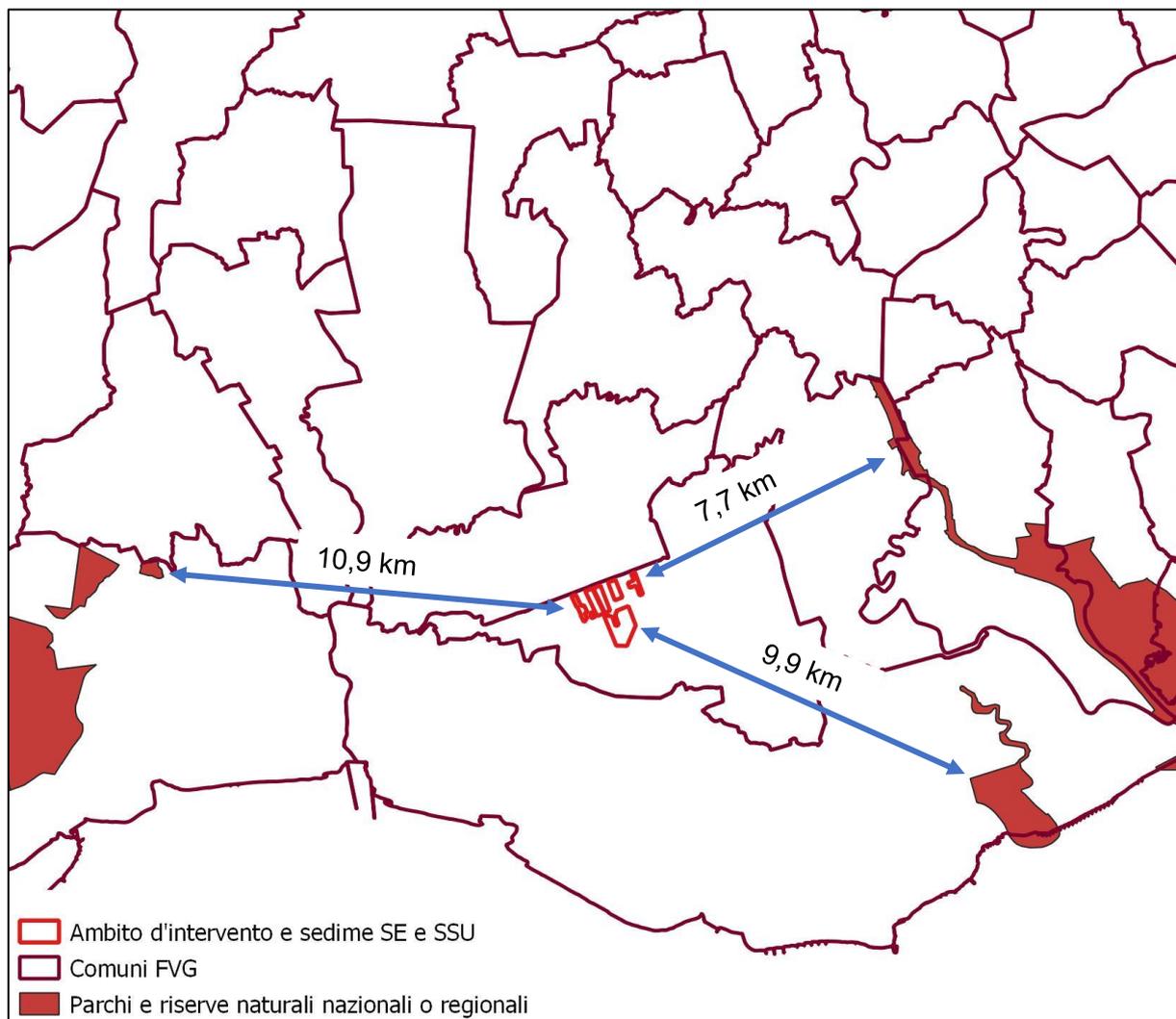
Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Le riserve Naturali regionali ricadenti nell'ente di decentramento regionale di Udine sono:

- Riserva Naturale Lago di Cornino
- Riserva Naturale Valle Canal Novo

- Riserva Naturale Foci dello Stella
- Riserva Naturale Foce dell'Isonzo (parte in EDR di Gorizia)
- Riserva Naturale Val Alba

Non sono presenti Riserve Naturali nel territorio in esame, e le più prossime distano più di 7 km.



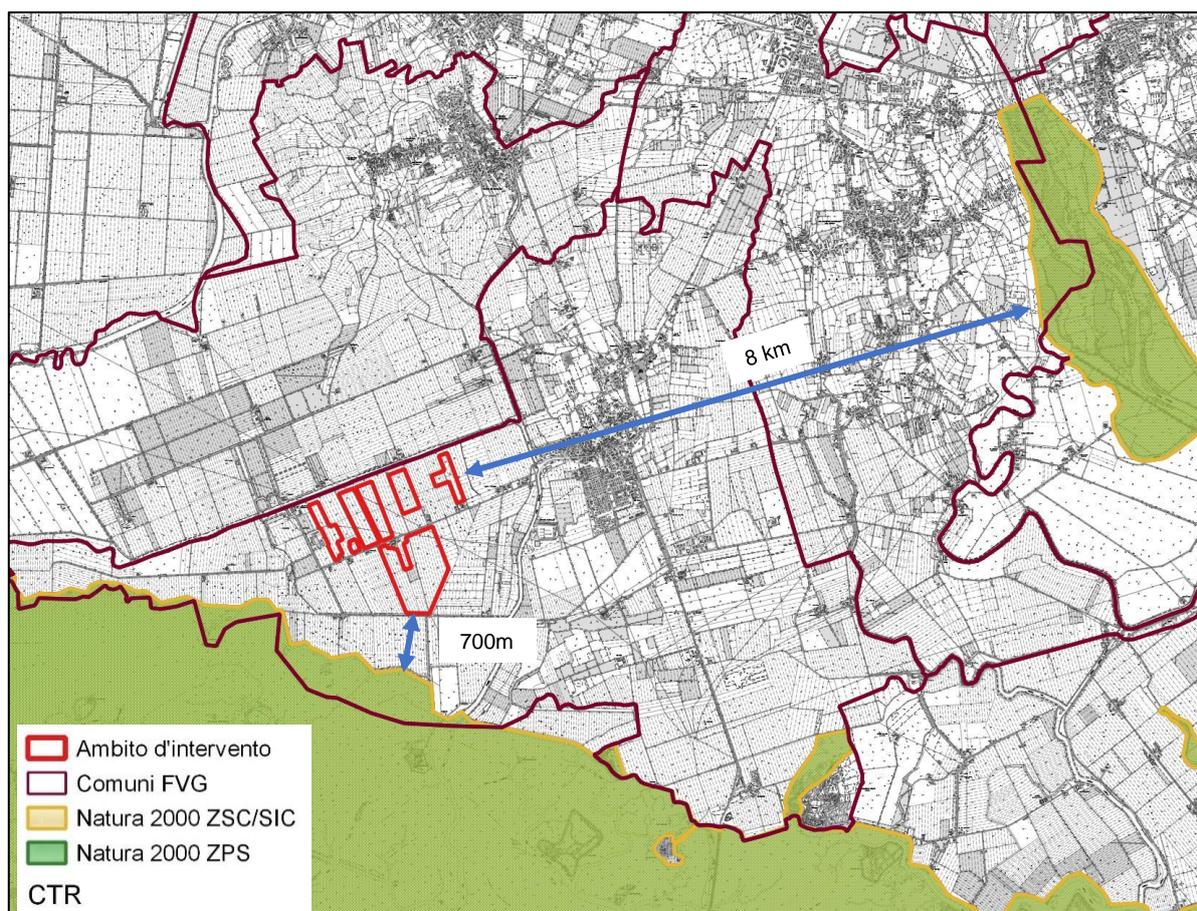
**Figura 5.6:** Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione di parchi e riserve naturali nazionali o regionali.

### 5.3.4 Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

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

Per quanto attiene alle ZSC-ZPS presenti in Regione, è possibile consultare, tramite il catalogo geografico IRDAT, i perimetri delle suddette zone. L'area in oggetto non ricade all'interno delle zone tutelate dalla Rete Natura 2000. Le più prossime sono le ZSC e ZPS "Laguna di Marano e Grado" (IT3320037) e "Foce dell'Isonzo – Isola della Cona" (IT3330005), rispettivamente a 700 m in direzione sud, e 8 km in direzione est.

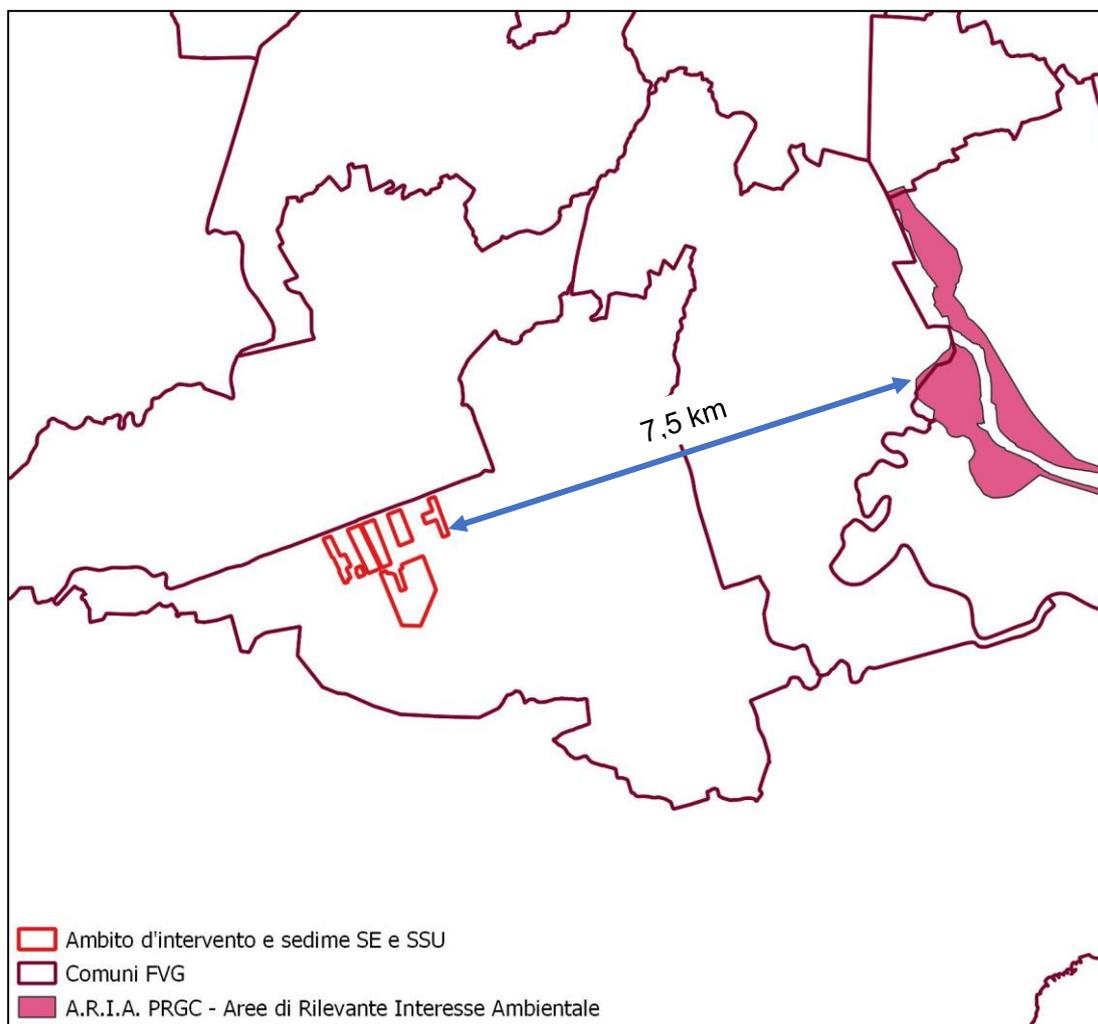


**Figura 5.7:** Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione dei siti SIC/ZCS-ZPS.

### 5.3.5 Altre Aree Naturali Protette

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha istituito le Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA), territori con particolari valori ambientali e paesaggistici che sono tutelati attraverso una specifica disciplina con gli strumenti urbanistici comunali.

Non sono presenti Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA) nel territorio in esame, e la più prossima dista più di 7 km.



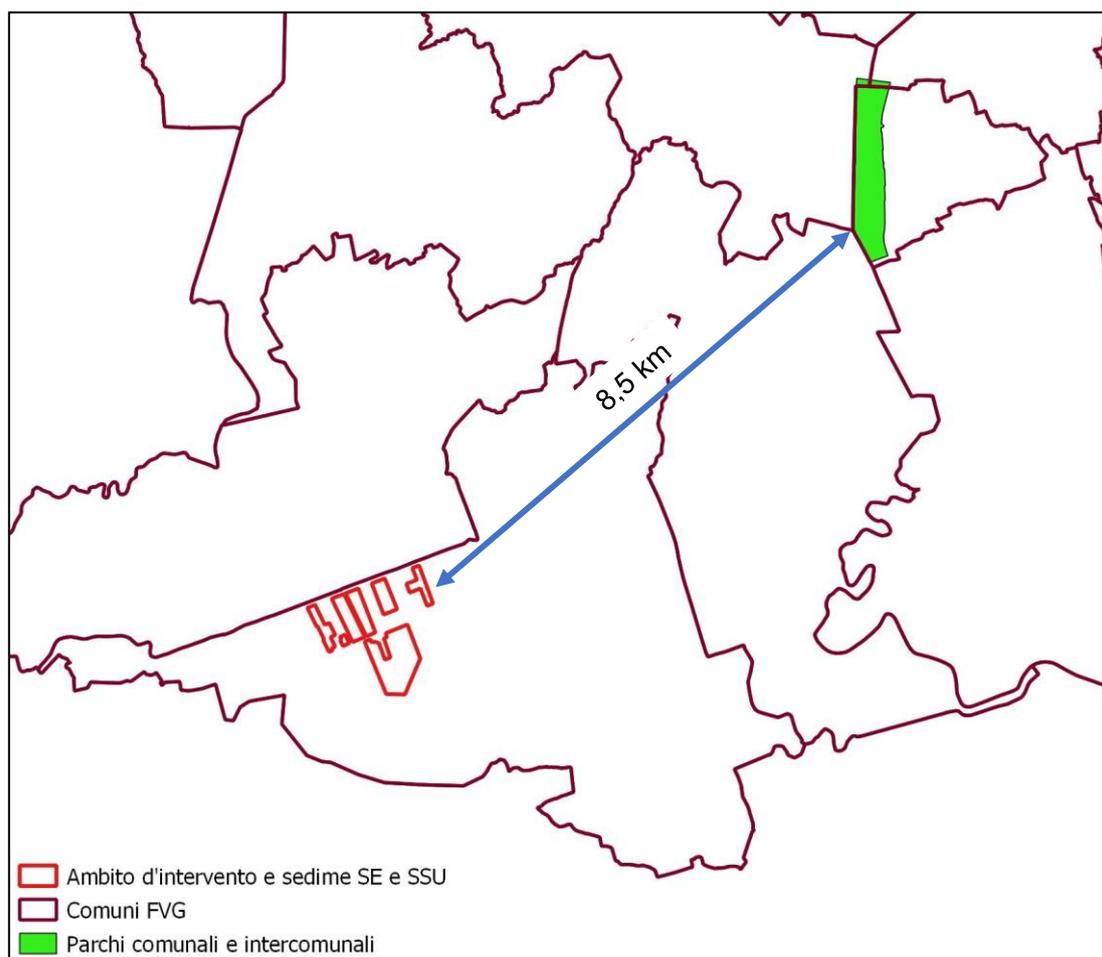
**Figura 5.8:** Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione di Aree di rilevante Interesse Ambientale (A.R.I.A.).

### 5.3.6 Aree soggette ad altre forme di tutela

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia definisce le aree a Parco comunale e intercomunale, di competenza dei singoli comuni. Si tratta di territori caratterizzati dalla presenza di elementi puntuali

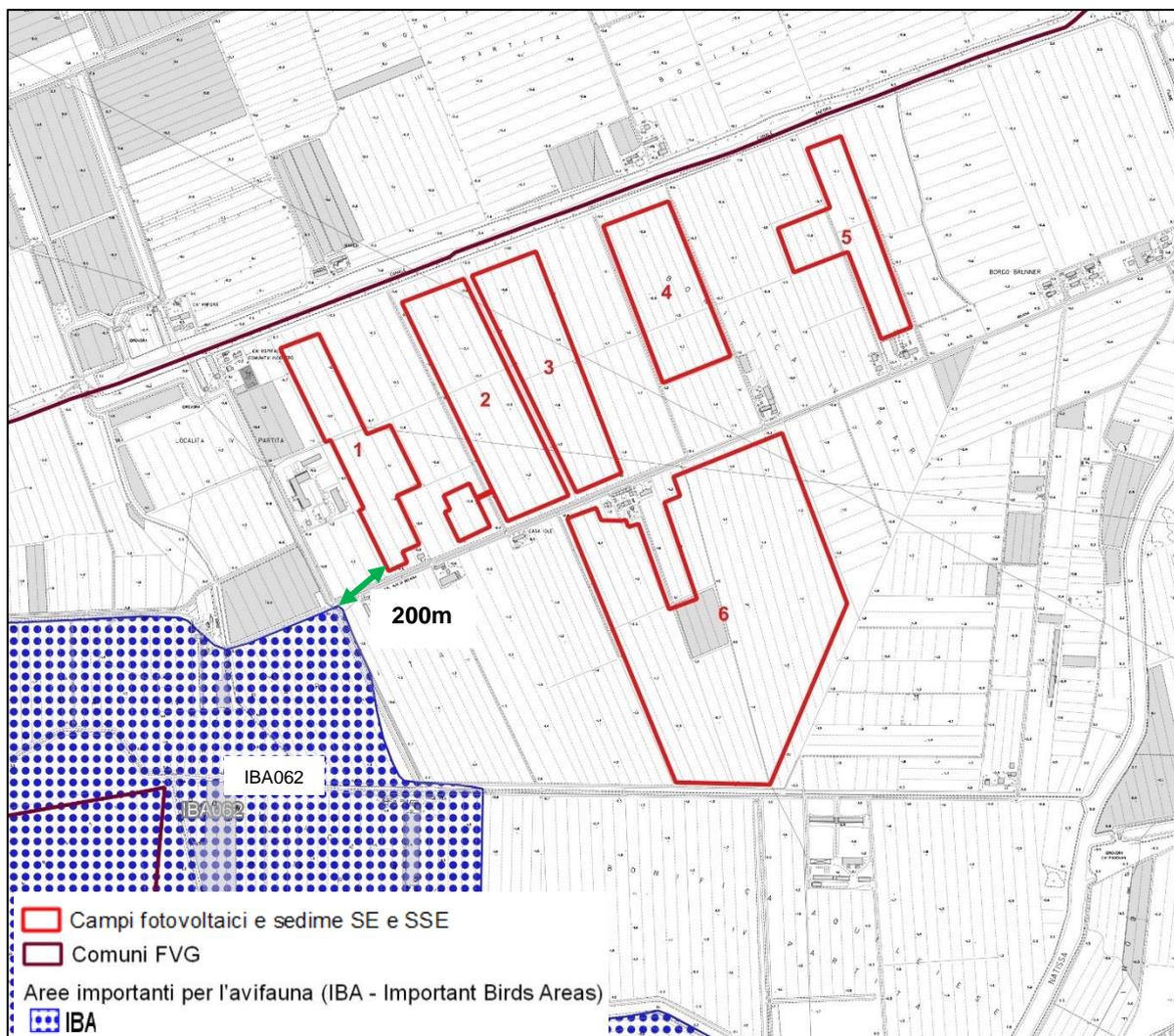
o diffusi di interesse naturalistico e paesaggistico finalizzato anche al mantenimento della connettività ecologica.

Non sono presenti Parchi comunali e intercomunali nel territorio in esame, e il più prossimo dista più di 8 km.



**Figura 5.9:** Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione dei parchi comunali e intercomunali.

L'ambito non rientra, inoltre, in aree IBA (*International Birds Areas*), importanti per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici, né in aree EUAP (Elenco Ufficiale Aree Protette), che sono aree naturali protette censite dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. L'IBA più vicina è l'IBA062 "Laguna di Grado e Marano", a circa 200 m a sud-sud-ovest dell'ambito d'intervento.



**Figura 5.10:** Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione delle aree IBA.

L'area di interesse non fa parte delle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, e nemmeno delle zone facente parte del progetto di censimento e monitoraggio IWC (*International Waterbird Census*).

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 29 / 249
		Numero Revisione
		00

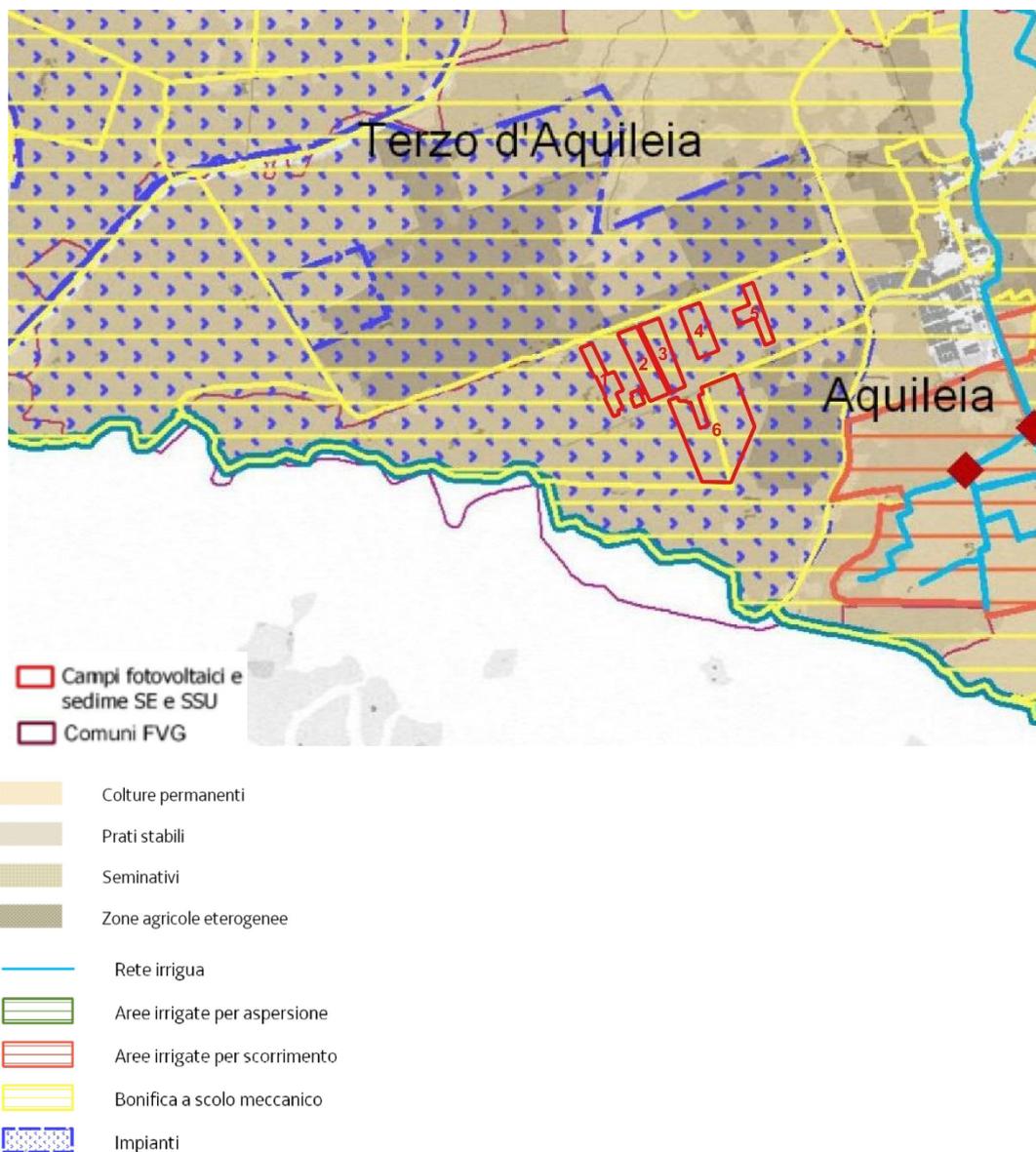
#### 5.4 Piano di Governo del Territorio

Il PGT è lo strumento con il quale viene dato l'avvio della riforma della pianificazione territoriale, superando l'impostazione data dal vecchio Piano Urbanistico Regionale Generale. È stato approvato con decreto del Presidente della Regione n. 084/Pres. del 16/04/2013.

Il PGT rappresenta l'insieme degli strumenti posti in atto dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, per tradurre sul territorio le linee programmatiche che connotano l'azione politica della legislatura, anche in relazione al contesto sovraregionale. In quest'ottica si definiscono gli strumenti e le modalità con i quali attuare il disegno strategico regionale, garantire la valorizzazione e la salvaguardia delle identità, orientare le trasformazioni territoriali al fine di assicurare che i relativi interventi avvengano nell'ambito dello sviluppo e della sostenibilità delle risorse.

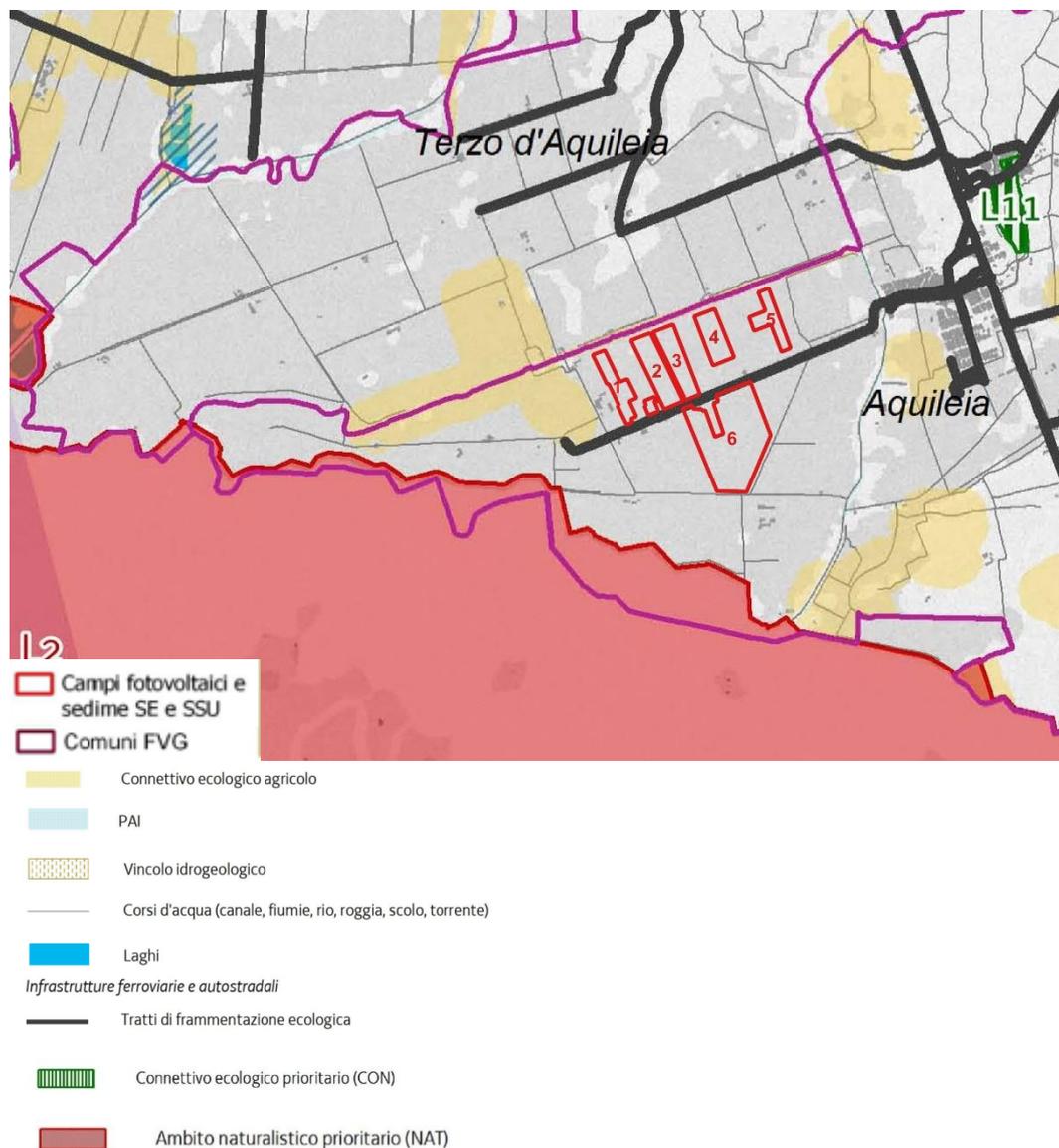
Le tavole considerate in questa fase sono due: la tavola 4, relativa alle attività del territorio non urbanizzato, e la tavola 8B, relativa alle componenti territoriali ecologiche.

Dalla tavola 4 si evince che l'area oggetto d'intervento è ricadente in zone a seminativo con bonifica a scolo meccanico, e rientra anche nel tema "impianti", il quale tuttavia risulta non normato dalle NTA di piano.



**Figura 5.11:** Inquadramento su tavola 4 del PGT

In tavola 8B invece, si nota che l'ambito oggetto d'intervento non ricade in alcun vincolo idrogeologico, al di fuori delle fasce PAI e al di fuori della rete ecologica regionale.



**Figura 5.12:** Inquadramento su tavola 8B del PGT

L'analisi effettuata delle tavole del PGT con riferimento all'area in esame evidenzia la coerenza dell'iniziativa progettuale con la pianificazione e le previsioni del piano.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059\_FV\_BGD\_00003- Interferenze\_PGT\_Piano di Governo del Territorio".

	ID Documento Committente	Pagina 32 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

## 5.5 Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale ha lo scopo di integrare la tutela e la valorizzazione del paesaggio nei processi di trasformazione territoriale anche nell'ottica della competitività economica regionale. È stato approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 011/Pres. del 24/04/2018. Successivamente è stata approvata con Decreto del Presidente della Regione la variante n. 060/Pres del 21 marzo 2023.

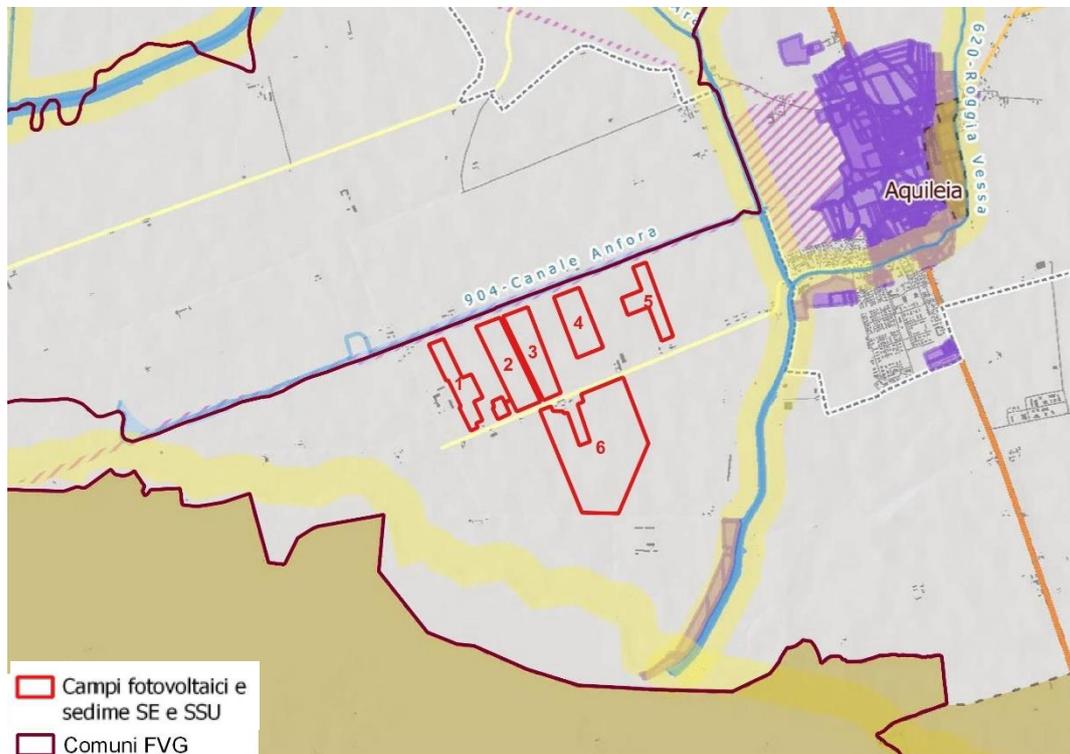
Il PPR-FVG si articola in una parte statutaria e in una parte strategica, alle quali fanno riferimento gli obiettivi generali del Piano.

Per la parte statutaria gli obiettivi generali trovano fondamento nei principi e nelle finalità così definiti dal Codice dei Beni culturali e del paesaggio. In specifico il PPR-FVG 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, tenuto 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 minor consumo;
- e) individuare le linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati.

Gli obiettivi per la parte strategica del PPR-FVG trovano fondamento e riferimento nei documenti relativi da un lato alle politiche comunitarie e nazionali riferite ai temi del paesaggio e della sostenibilità e dall'altro dalle politiche definite a livello regionale.

Nella presente relazione è stata considerata la tavola P6 dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti, che ha permesso di notare che l'ambito si trova esternamente a vincolo di carattere paesaggistico e/o archeologico.



**Figura 5.13:** Inquadramento su tavola P6 Sez. Beni paesaggistici e ulteriori contesti del PPR

La tavola RE 1 “Uso del suolo della rete ecologica regionale” evidenzia che l’intera proprietà rientra in categoria A4 – Tessuto rurale intensivo, semintensivo e altre coltivazioni.



Categorie strutturali

-  A1 - Aree naturali e seminaturali
-  A2 - Tessuto rurale estensivo
-  A3 - Tessuto rurale semiestensivo
-  A4 - Tessuto rurale intensivo, semintensivo e altre coltivazioni
-  A5 - Aree urbanizzate / Antropizzate
-  Aree tutelate

 Limite Ambiti di paesaggio

 Limite Comuni

 Limite Regione

 Confini di Stato

**Figura 5.14:** Inquadramento su tavola RE1 Sez. Rete ecologica regionale

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 35 / 249
		Numero Revisione
		00

L'intero piano verrà preso in considerazione nel dettaglio nella relazione di compatibilità paesaggistica, parte integrante del progetto definitivo del parco fotovoltaico.

L'analisi effettuata delle tavole del PPR con riferimento all'area in esame evidenzia la coerenza dell'iniziativa progettuale con la pianificazione e le previsioni del piano.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059\_FV\_BGD\_00004 – Interferenze\_PPR\_Piano Paesaggistico Regionale".

## **5.6 Pianificazione di livello comunale – Piano Regolatore Generale Comunale**

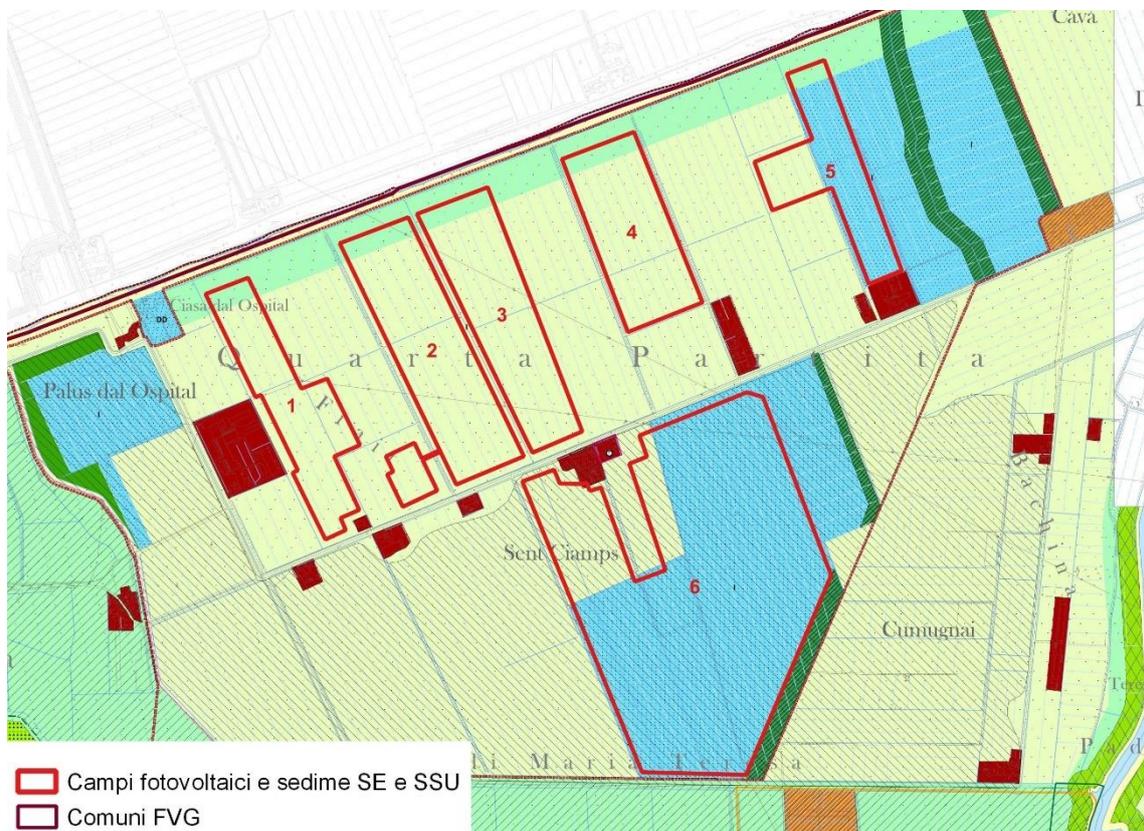
Il PRGC di Aquileia è stato approvato nell'aprile 2017.

Il Piano localizza i servizi e le infrastrutture destinate alla generalità dei cittadini e divide il territorio comunale in zone omogenee per caratteristiche e per previsioni urbanistiche.

Il Piano nella tavola di azionamento "TB2C\_3\_P" evidenzia che i sottocampi 1, 2, 3, 4, parte del 5 e parte del 6 rientrano nella sottozona E6 – Di interesse agricolo, le restanti porzioni dei sottocampi 5 e 6 rientrano nella sottozona per servizi e attrezzature collettive. Il sottocampo 6 inoltre, rientra interamente nelle "aree soggette a ingressione marina con lama d'acqua < 50 cm: edificabili con solaio di calpestio a +0,20 m s.l.m.m."

Piccole porzioni dell'ambito di intervento rientrano in sottozona E4 di interesse paesaggistico.

Tutti i sottocampi rientrano nell'"Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici", appositamente perimetrato in funzione del precedente progetto già approvato tra il 2012 e il 2014.



**ZONA OMOGENEA E - AGRICOLA**

*Norme tecniche di attuazione, Titolo IV, Art. 18*

- Sottozona E2 - Di interesse boschivo (Art. 18.1)
- Sottozona E4 - Di interesse paesaggistico (Art. 18.2)
- Sottozona E5 - Di preminente interesse agricolo (Art. 18.3)
- Sottozona E6 - Di interesse agricolo (Art. 18.4)
- Aree edificate in zona agricola (Art. 18.6)
- Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici (Art. 18.5)
- Reti ecologiche da realizzare
- Sottozona per servizi e attrezzature collettive
- Sottozona A4 - Borghi e complessi storici di tipo rurale (Art. 14.3, Art. 14.4, Art. 14.7)
- Aree soggette a ingressione marina con lama d'acqua < 50 cm: edificabili con solaio di calpestio a +0,20 m s.l.m.m. (art. 11.2, co. 2)
- Sottozona F4 - Di interesse agricolo-paesaggistico (Art. 19.3)

**Figura 5.15:** Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU all'interno del vigente PRG Comunale, tavola P1c

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 37 / 249
		Numero Revisione
		00

## **NORME TECNICHE D'ATTUAZIONE**

### **Art. 11.2 – Aree soggette a rischi di ingressione marina**

1. [...] si applicano le prescrizioni seguenti.
2. Per le aree soggette a fenomeni di allagamento, secondo i criteri definiti nello studio geologico-tecnico, con lama d'acqua inferiore ai 50 cm, si indica quanto segue:
  - I. L'edificazione è consentita elevando la quota di calpestio del piano terra alla quota di + 0,2 m s.l.m.m.;
  - II. Negli interventi su tale ambito si dovranno indicare le opportune scelte progettuali e tecniche volte a contrastare gli effetti derivanti dall'eventuale fenomeno.

[...]

### **Art. 18.2 – Sottozona E4**

#### *Definizione*

1. 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**. [...])
2. Il PRGC valorizza e tutela la qualità del paesaggio agrario come patrimonio ambientale e culturale del territorio del comune di Aquileia. A tale scopo prevede di 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.

#### *Interventi ammessi*

3. Nella sottozona sono ammessi esclusivamente interventi riguardanti:

[...]

e) 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.

[...]

#### *Divieti*

5. Nella gestione dei fondi agricoli è fatto divieto di ridurre siepi, filari e fasce alberate esistenti lungo strade capezzagne, corsi d'acqua, fossi e confini di proprietà.

### **Art. 18.4 – Sottozona E6**

#### *Definizione*

1. La sottozona corrisponde agli ambiti di interesse agricolo, caratterizzati dalla presenza prevalente di aree coltivate a seminativo, ma spesso intercalate da colture legnose di tipo viticolo o frutticolo.

#### *Obiettivi di piano*

2. *Il PRGC favorisce 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.*

[...]

*Divieti*

5. *Nella gestione dei fondi agricoli è fatto divieto di ridurre siepi, filari e fasce alberate esistenti lungo strade capezzagne, corsi d'acqua, fossi e confini di proprietà.*

### **Art. 18.5 – Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita**

1. *Corrisponde ad un'area della dimensione di circa 290 ettari posta nella parte sud-occidentale del territorio comunale, fra l'asta del Canale Anfora e la Laguna di Grado e Marano. È questa l'unica area del territorio comunale che è stata giudicata compatibile e quindi in cui è consentita, previo il conseguimento dei necessari permessi, la realizzazione di impianti fotovoltaici della dimensione unitaria massima uguale e non superiore alla potenza di 10 MW.*
2. *Nel tempo la superficie interessata dalla realizzazione di impianti fotovoltaici nel suo complesso non dovrà comunque superare la quota del 35% di occupazione dell'intera area individuata come Ambito, esclusi i terreni di proprietà comunale posti in località Carrette/Caretis e Ca' Ospitale/Ospital, che sono comunque destinati alla realizzazione di campi fotovoltaici e vanno quindi a sommarsi alla superficie calcolata come sopra (quest'ultima proposizione fa riferimento ai progetti autorizzati tra il 2012 e il 2014, successivamente non realizzati). Tale dimensione è considerata sulla base della superficie fondiaria dei singoli interventi e quindi comprensiva degli impianti fotovoltaici ed anche delle superfici occupate dagli interventi di mascheramento paesaggistico, posti comunque all'interno del recinto di ogni singolo impianto di qualsivoglia dimensione, fino al massimo di 10 MW di potenza. Al raggiungimento di tale quota, calcolato in circa ha 130 di superficie fondiaria, l'ambito dovrà considerarsi saturato e non sarà più possibile autorizzare ulteriori impianti fotovoltaici, anche in caso di eventuale prematura dismissione di alcuni di essi nell'arco temporale della vita industriale dei medesimi (stimata con le tecnologie attuali in 25-30 anni).*
3. *Gli impianti fotovoltaici inoltre, dovranno essere realizzati seguendo le linee guida formulate nelle relative tavole del PRGC, e quindi si dovranno realizzare due tipi di intervento paesaggistico:*
  - *l'intervento strutturale a carico dei privati richiedenti volto a riqualificare complessivamente il territorio dal punto di vista paesaggistico-ambientale mediante la realizzazione di reti ecologiche longitudinali con orientamento nord-sud, costituite da fasce arboreo arbustive dello spessore complessivo di almeno 50 m;*
  - *l'intervento di mascheramento paesaggistico di ogni singolo impianto, tendente a mitigare la vista degli impianti all'interno dei recinti degli stessi, posti sui lati nord, est e ovest degli stessi e realizzati con filari alberati dello spessore di circa 12 metri;*

- inoltre, per quanto riguarda i lotti confinanti con la fascia lagunare dovrà essere realizzata una fascia di vegetazione arboreo arbustiva dello spessore di 50 m;
  - le recinzioni dei singoli lotti dovranno essere interne rispetto alle fasce di inserimento paesaggistico e prevedere delle aperture per il passaggio della fauna;
  - le superfici utilizzate per gli impianti andranno inerbite, come indicato nel "Prontuario degli interventi paesaggistici da attuarsi nell'Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita" **(allegato 6 alle presenti norme)**;
  - non potranno essere impiegati diserbanti e fertilizzanti dopo la fase di messa a dimora delle fasce arboreo-arbustive.
4. Gli interventi forestali di cui sopra sono illustrati a scopo esemplificativo, in un fascicolo tecnico denominato "Prontuario degli interventi paesaggistici da attuarsi nell'Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita" (Allegato 6 alle presenti norme), in cui sono indicate le modalità di impianto, gli schemi e la scelta delle specie di piante da utilizzare (allegato alle Norme tecniche di attuazione del PRGC).
5. Ogni intervento è soggetto ad autorizzazione unica, previo stipula di una convenzione, da sottoscrivere con l'Amministrazione Comunale, dove vengono definite, fra l'altro, le modalità di mascheramento e di ripristino dei luoghi, quando l'impianto sarà dimesso e le modalità di monitoraggio annuale dello stato di consistenza degli impianti realizzati, con obbligo di mantenimento e/o ripristino in caso di deterioramento. A garanzia degli impegni assunti il proponente l'intervento presenterà un deposito cauzionale, anche sotto forma di fideiussione bancaria o assicurativa, di importo pari al costo stimato per l'esecuzione delle opere di mascheramento/riqualificazione paesaggistica con le reti ecologiche (laddove previste) e di ripristino delle aree. Tale deposito cauzionale sarà restituito al proponente entro tre mesi dall'accertamento del pieno rispetto delle condizioni stabilite nella convenzione e quindi una prima parte entro tre mesi dall'accertamento della corretta realizzazione degli interventi di mascheramento/riqualificazione paesaggistica e l'ultima parte entro tre mesi dall'accertamento del corretto ripristino dei luoghi. In caso di mancato rispetto gli interventi saranno realizzati dal Comune a spese del proponente, riscuotendo la cauzione.
6. Le aree di ogni singolo impianto dovranno essere completamente recintate con le tipologie previste nel "Prontuario degli interventi paesaggistici". All'interno dell'area oltre ai pannelli fotovoltaici è ammesso realizzare un fabbricato da adibire a magazzino, deposito e di servizio per le maestranze con le seguenti caratteristiche dimensionali e tipologiche:
- a) Superficie coperta massima 200 mq;
  - b) Altezza massima 5,00 m;
  - c) Distanza dai confini e dalle strade 5,00 m;
  - d) Distanza dalle case delle recinzioni esterne degli impianti non inferiore a 50,00 m;
  - e) Copertura a falde con mano in coppi;

- f) *Muratura perimetrale in laterizio, cemento armato o pannelli prefabbricati intonacati al civile.*
7. *La cabina elettrica dell'impianto dovrà essere posizionata o all'interno del fabbricato o esterna a questo ma nelle sue immediate vicinanze.*
8. *A scopo precauzionale, al fine di evitare l'invasione delle acque in caso di fenomeni di allagamento resi possibili da eventi eccezionali di marea a causa del fatto che il lavoro di rinforzo dell'arginatura su tutta la linea perilagunare non è ancora completato (in data della redazione della presente, il progetto di rinforzo è completato) (progetto del Consorzio di Bonifica della Bassa Friulana), si dovranno adottare le seguenti disposizioni per la realizzazione dei fabbricati di servizio:*
- *per l'area compresa nell'ambito e situata in località Carrette, il solaio di calpestio deve essere posto ad una quota di almeno 100 cm dal piano di campagna;*
  - *per le aree comprese nell'ambito e poste immediatamente a sud della S.P. 91 di Beligna, il solaio di calpestio deve essere posto ad una quota di almeno 50 cm dal piano di campagna;*
  - *per le aree comprese nell'ambito e poste a nord della S.P. 91 di Beligna, che non sono soggette al rischio di allagamento, non sono previste limitazioni di quota per il solaio di calpestio.*
9. *I pannelli fotovoltaici dovranno presentare fondazioni superficiali, ovvero, se interrate, dovranno avere una profondità massima di 80 cm dal piano di campagna, da realizzarsi preferenzialmente con blocchi di cemento armato prefabbricato, eventualmente infissi al suolo una tantum secondo necessità. La linea elettrica che collega la cabina di trasformazione interna all'impianto e la linea di distribuzione della TERNA o di altro gestore, esterno all'area dell'impianto dovrà essere interrata.*
10. *Nelle aree agricole poste fra la S.P. n. 91 di Beligna e il canale Anfora, con riferimento ad una fascia di 100 m a partire dal canale Anfora verso sud, le attività di cantiere dovranno essere precedute dalla verifica archeologica con eventuali saggi di scavo nei punti più critici, corrispondenti alle aree destinate agli interramenti delle linee elettriche di distribuzione, ai piccoli edifici di servizio e alle eventuali puntuali infissioni delle fondazioni delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.*
11. *Una volta dismessa l'attività di produzione di energia elettrica, l'impianto dovrà essere smantellato in ogni sua parte con la rimozione dei pannelli fotovoltaici e dei loro supporti, della cabina di trasformazione elettrica, della recinzione metallica e di ogni altro edificio presente nell'area dell'impianto. Potrà unicamente essere mantenuto il sistema areale costituito dagli interventi di mascheramento paesaggistico, se prescritto nella convenzione stipulata fra il proponente e l'Amministrazione Comunale, mentre dovranno assolutamente essere mantenute le aree destinate agli interventi di riqualificazione paesaggistica per la realizzazione delle fasce alberate volte a costituire le reti ecologiche. Un impianto è da intendere dismesso quando rimane non attivo per un periodo superiore ad un anno.*
12. *Per esigenze di trasporto complessivo dell'energia elettrica prodotta nell'Ambito, un'area della dimensione opportuna (orientativamente compresa fra 1-1,5 ettari) potrà essere riservata alla realizzazione di una cabina elettrica generale del soggetto gestore della distribuzione; sarà inoltre*

	ID Documento Committente	Pagina 41 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

*possibile, su richiesta dei proponenti e del gestore stesso, realizzare anche una linea aerea o interrata dedicata, che consenta il corretto dispacciamento dell'energia rinnovabile prodotta alla rete nazionale.*

13. *Non è possibile localizzare impianti fotovoltaici della potenza superiore a 20 kW al di fuori dell'Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita.*

*Viceversa, all'interno di tutte le zone omogenee E5 ed E6, le aziende agricole potranno installare un solo impianto per la produzione di energia elettrica a conversione fotovoltaica a libera localizzazione, con potenza fino a 20 Kw, o superiore, solo se installata su coperture di fabbricati esistenti o nuovi e per fini di autoconsumo.*

*Tali Impianti sono soggetti a denuncia di inizio attività, dovranno essere localizzati in aree limitrofe alle strutture produttive aziendali e, nella progettazione dell'impianto, si dovranno prevedere efficaci azioni di mascheramento paesaggistico.*

## **Art. 22 – Zona omogenea S**

### *Definizione*

1. *Corrisponde alle aree od edifici destinati alle dotazioni territoriali che si riferiscono ai servizi e alle attrezzature collettive nel rispetto degli standard urbanistici di cui al D.P.G.R. n. 0126/Pres. del 20/04/1995.*

[...]

### *Obiettivi del piano*

4. *Il PRGC si pone come scopo di garantire la qualità della vita della popolazione residente nel comune di Aquileia e dei suoi ospiti, a tal fine opera al fine di garantire gli standard dei servizi e delle attrezzature collettive necessarie, mantenendone la quantità e le caratteristiche ottimali per una popolazione massima ipotizzata di 4.500 abitanti.*

[...]

Rispetto a quanto indicato dalle NTA per le "aree soggette ad ingressione marina con lama d'acqua < 50 cm: edificabili con solaio di calpestio a +0,20 m s.l.m.m" che tale vincolo viene superato dalle nuove verifiche idrauliche di cui al documento " Cod059\_FV\_BGR\_00009 – Studio idraulico generale" a cui si rimanda per ulteriori dettagli e approfondimenti.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 42 / 249
		Numero Revisione
		00

### 5.6.1 *Classificazione acustica*

Il Comune di Aquileia non si è ancora dotato di Piano di Classificazione Acustica.

### 5.6.2 *Classificazione sismica*

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

La nuova normativa sismica nazionale prevede che i progetti delle opere di ingegneria siano accompagnati da una caratterizzazione sismologica del suolo e del sottosuolo di fondazione sul quale avverrà la costruzione. La normativa individua nel parametro Vs30 (velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità) l'indicatore di eventuali coefficienti amplificativi locali dell'accelerazione sismica da impiegare nel calcolo strutturale delle opere.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Aquileia, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale del Friuli Venezia Giulia n. 845 del 6 maggio 2010 (BUR n. 20 del 19 maggio 2010).

<b>Zona sismica: 3</b>	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.
------------------------	---

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

<i>Zona sismica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]</i>	<i>accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]</i>	<i>numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)</i>
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	ag > 0,25 g	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < ag ≤ 0,25 g	0,25 g	2.224
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < ag ≤ 0,15 g	0,15 g	3.002
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	ag ≤ 0,05 g	0,05 g	1.982

## 5.7 Strumenti di Pianificazione di settore

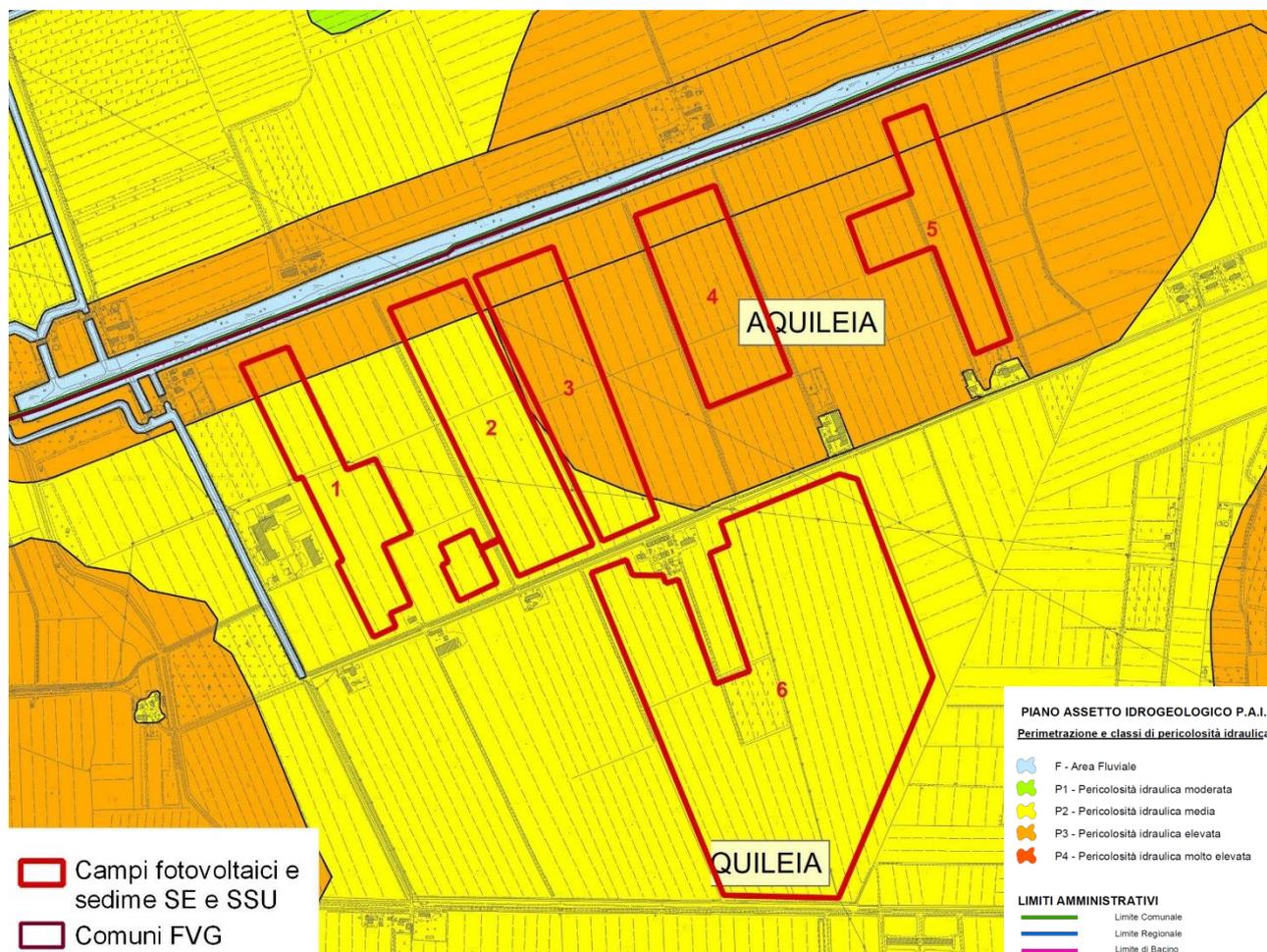
### 5.7.1 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico

L'ambito territoriale di riferimento del PAI è costituito dal bacino idrografico dei tributari della Laguna di Marano e Grado. Il Piano è stato approvato con D.P.Reg. N. 28 del 01/02/2017.

Il PAI definisce a scala di bacino la cartografia della pericolosità idraulica, valutato in funzione della pericolosità (connessa alle diverse tipologie di dissesto) e della vulnerabilità (connessa al contesto socio-economico ed infrastrutturale), classificando le aree interessate in classi da:

- P1: pericolosità idraulica moderata;
- P2: pericolosità idraulica media;
- P3: pericolosità idraulica elevata;
- P4: pericolosità idraulica molto elevata.

L'area interessata risulta essere in parte in zona P2 e in parte in zona P3.



**Figura 5.16:** Inquadramento su Cartografia di Piano PAI: "Carta della pericolosità idraulica"

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		45 / 249
		Numero Revisione
		00

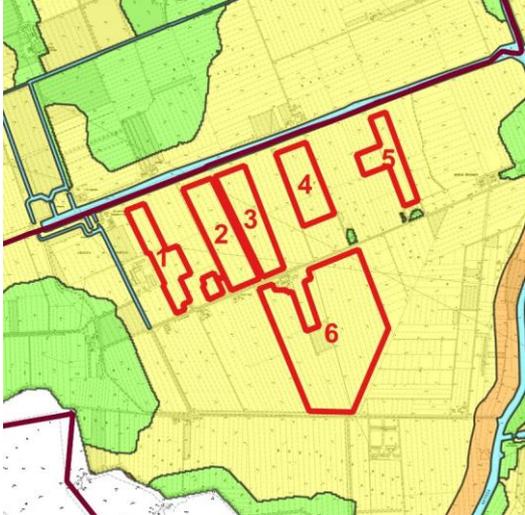
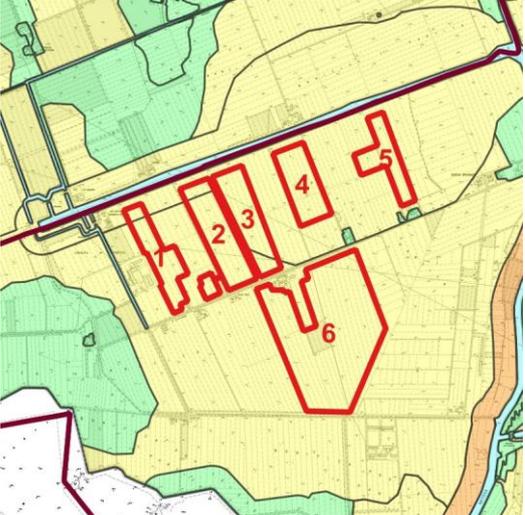
Il Piano sarà preso in considerazione nella redazione della relazione di compatibilità idraulica, parte integrante del progetto definitivo del parco fotovoltaico.

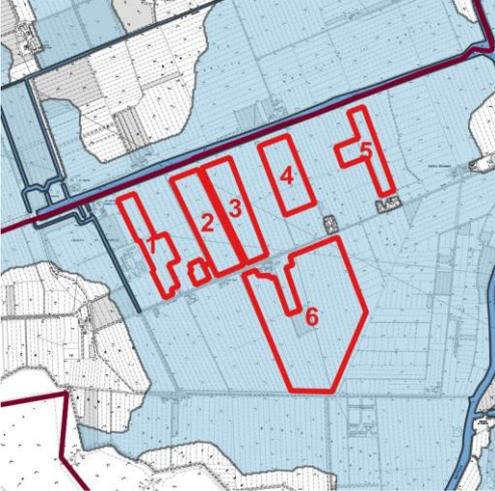
### **5.7.2 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni**

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal D.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

L'ultimo aggiornamento del PGRA del Distretto delle Alpi Orientali è stato approvato con Delibera n. 3 del 21/12/2021.

**Tabella 5.4:** Ambito d'intervento su PGRA

PERICOLOSITÀ IDRAULICA	RISCHIO IDRAULICO
	
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Campi fotovoltaici e sedime SE e SSE</li> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Comuni FVG</li> <li>PGRA</li> <li>2021_12_22_PERICOLO</li> <li><span style="background-color: cyan; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Area fluviale (F)</li> <li><span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Pericolosità idraulica moderata (P1)</li> <li><span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Pericolosità idraulica media (P2)</li> <li><span style="background-color: orange; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Pericolosità idraulica elevata (P3a)</li> <li>CTR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Campi fotovoltaici e sedime SE e SSE</li> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Comuni FVG</li> <li>PGRA</li> <li>2021_12_22_RISCHIO</li> <li><span style="background-color: cyan; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Area fluviale (F)</li> <li><span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Rischio moderato (R1)</li> <li><span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Rischio medio (R2)</li> <li><span style="background-color: orange; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Rischio elevato (R3)</li> <li>CTR</li> </ul>

<b>ALLAGABILITÀ</b>	
TIRANTE IDRICO SCENARIO ALTA PROBABILITÀ (TR = 30 ANNI)	
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Campi fotovoltaici e sedime SE e SSU</li> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Comuni FVG</li> <li>PGRA</li> <li>TR30_H</li> <li><span style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> <math>1 \leq h &lt; 1.5</math></li> <li><span style="background-color: blue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> <math>h \geq 2</math></li> <li>CTR</li> </ul>	

**TIRANTE IDRICO SCENARIO MEDIA PROBABILITÀ (TR = 100 ANNI)**

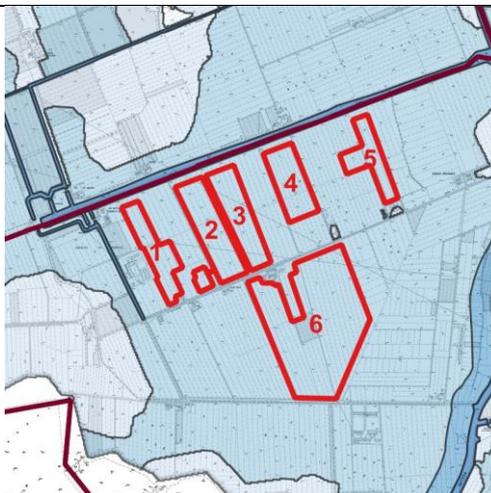
-  Ambito d'intervento
-  Comuni FVG

**PGRA**

**TR100H**

-   $h < 0.5$
-   $0.5 \leq h < 1$
-   $1 \leq h < 1.5$
-   $1.5 \leq h < 2$
-   $h \geq 2$

**CTR**



**TIRANTE IDRICO SCENARIO BASSA PROBABILITÀ (TR = 300 ANNI)**

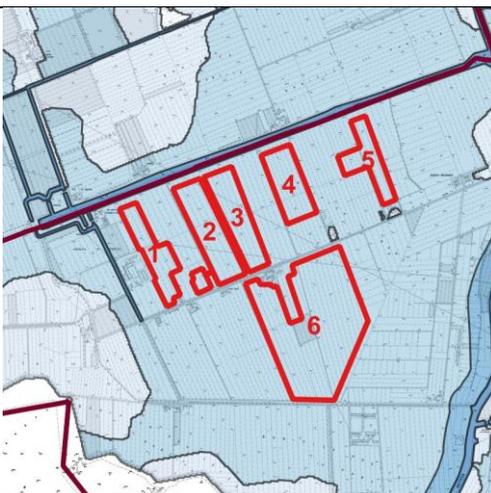
-  Ambito d'intervento
-  Comuni FVG

**PGRA**

**TR300\_H**

-   $h < 0.5$
-   $0.5 \leq h < 1$
-   $1 \leq h < 1.5$
-   $1.5 \leq h < 2$
-   $h \geq 2$

**CTR**



Come si può vedere dagli estratti, tutti i sottocampi rientrano nelle classi di pericolosità e rischio medi, per le quali gli articoli di riferimento delle norme di attuazione sono:

**Articolo 13 – Aree classificate a pericolosità media (P2)**

1. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P3B e P3A secondo le disposizioni di cui all'articolo 12.

[...]

3. L'attuazione degli interventi e delle trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia previsti dai piano 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.

	ID Documento Committente	Pagina 48 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

...

### **Articolo 12 – Aree classificate a pericolosità elevata (P3)**

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata, rappresentate nella cartografia di Piano con denominazione P3B, possono essere consentiti i seguenti interventi:

[...]

e. realizzazione e ampliamento di infrastrutture di rete/tecniche/viarie relative a servizi pubblici essenziali, nonché di piste ciclopedonali, non altrimenti localizzabili e in assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, previa verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (**All. A punti 2.1 e 2.2**)

Per quanto riguarda gli scenari di alta (TR = 30 anni), media (TR = 100 anni), bassa (TR = 300 anni) probabilità, l'ambito di intervento rientra nella classe di tirante idrico compreso tra 1 m e 1,5 m.

#### **5.7.3 Piano Regionale di Tutela delle Acque**

Il Piano regionale di tutela delle acque (PRTA) è lo strumento previsto all'articolo 121 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 attraverso il quale le Regioni individuano gli interventi volti a garantire la tutela delle risorse idriche e la sostenibilità del loro sfruttamento per il conseguimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva comunitaria 2000/60/CE.

È stato approvato il 20 marzo 2018 con decreto del Presidente n. 074, previa deliberazione della Giunta Regionale n. 591/2018.

Il PRTA ha lo scopo di descrivere lo stato di qualità delle acque nella nostra Regione (analisi conoscitiva) e di definire le misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, attraverso un approccio che integri sapientemente gli aspetti quantitativi della risorsa, come ad esempio il minimo deflusso vitale ed il risparmio idrico, con quelli più tipicamente di carattere qualitativo.

In particolare nel PRTA sono individuati i corpi idrici superficiali e sotterranei che rappresentano l'unità base a cui fare riferimento per la conformità con gli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva Quadro Acque.

Sulla base delle criticità emerse ed evidenziate nella fase conoscitiva sono state individuate le azioni necessarie per poter raggiungere gli obiettivi di qualità imposti dalla Direttiva Quadro Acque.

L'ambito d'intervento non rientra in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, ma si trova all'interno del tema "Bacino drenante delle aree sensibili", per le quali le norme di attuazione prevedono "Gli scarichi di acque reflue urbane [...] sono sottoposti ad un trattamento più spinto di quello previsto

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 49 / 249
		Numero Revisione
		00

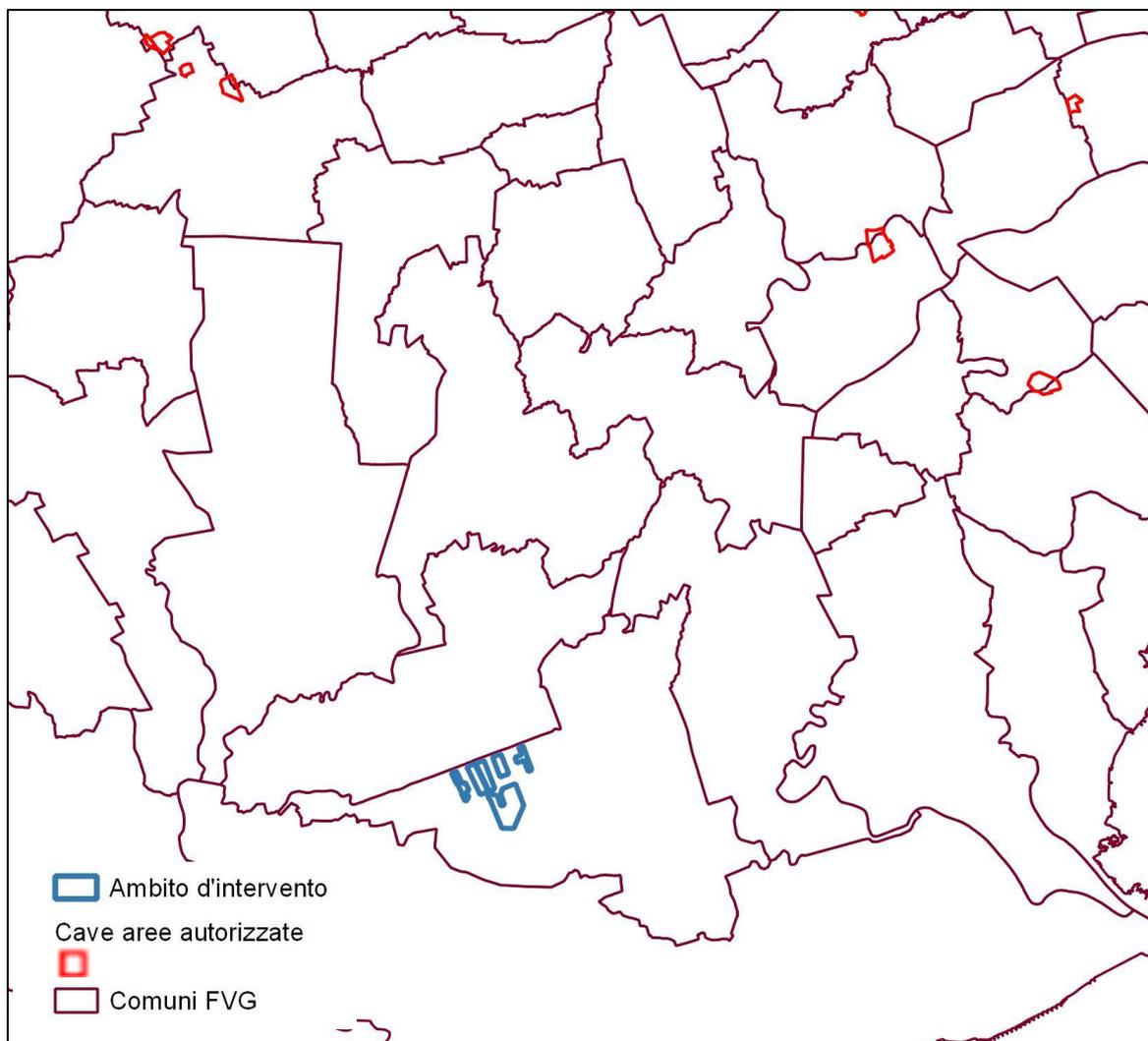
*dall'articolo 105, comma 3 del decreto legislativo 152/2006 e devono soddisfare i requisiti previsti dall'allegato 5 alla parte terza del medesimo decreto legislativo 152/2006”.*

#### **5.7.4 Piano Regionale Attività Estrattive**

Il Piano è finalizzato ad assicurare lo sfruttamento sostenibile della risorsa mineraria con le esigenze dello sviluppo industriale della Regione, nel rispetto dei valori ambientali, della tutela del paesaggio, della riduzione del consumo del suolo in coerenza con gli altri strumenti di pianificazione territoriale. La legge regionale 15 luglio 2016 n. 12 prevede che il PRAE definisca i criteri per l'individuazione delle aree D4 da parte dei Comuni e muova le sue valutazioni da dati oggettivi riferiti ai quantitativi di materiale estratti rispetto a quelli autorizzati.

Con deliberazione della Giunta regionale 5 maggio 2023, n. 708, è stato adottato il documento denominato Progetto del Piano regionale delle attività estrattive.

L'ambito d'intervento non è interessato da nessuna cava attiva o dismessa.



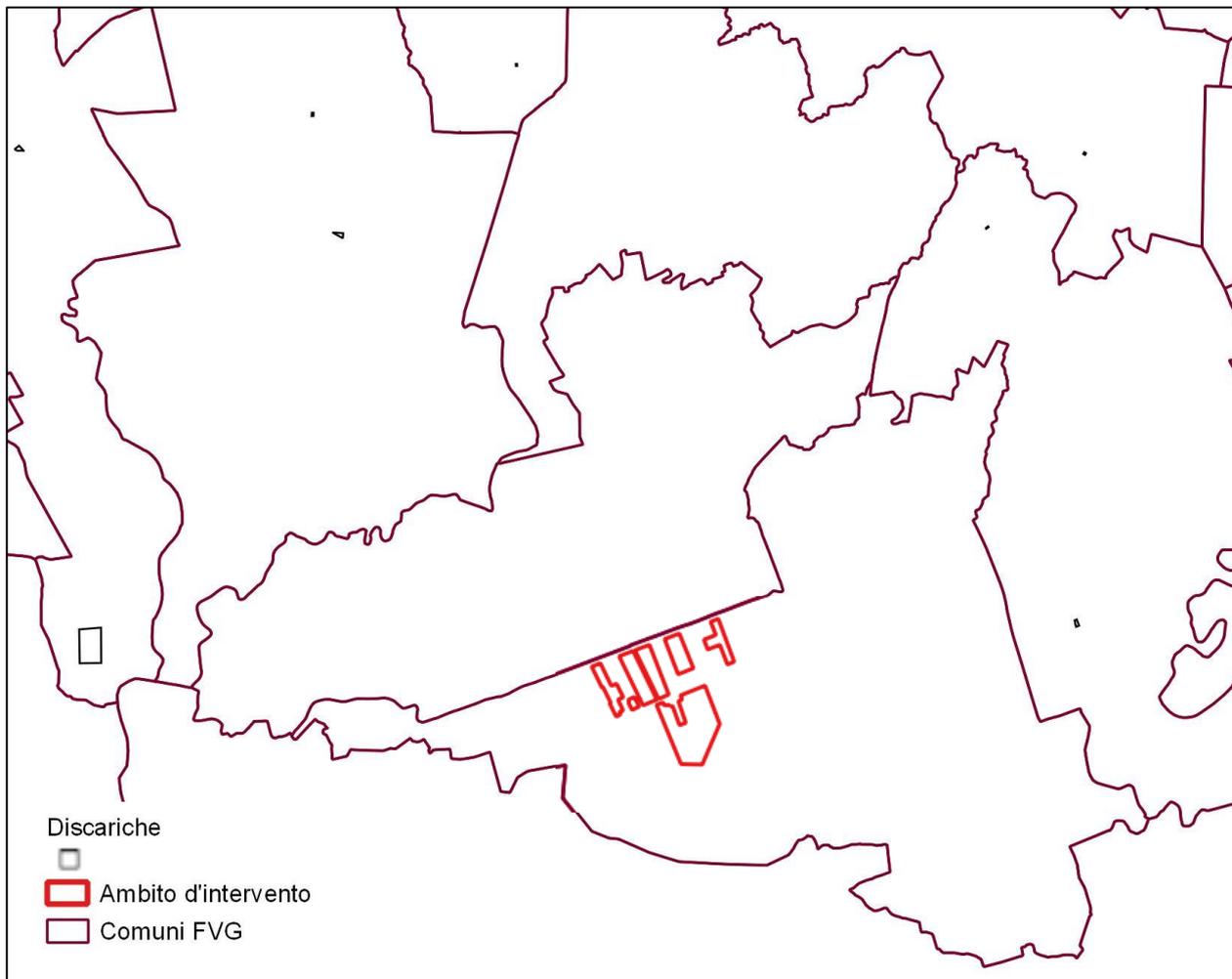
**Figura 5.17:** Localizzazione dell'impianto (contorno blu) nella cartografia di individuazione delle cave autorizzate.

### **5.7.5 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti**

L'articolo 199 del decreto legislativo 152/2006 stabilisce i contenuti generali del Piano regionale di gestione dei rifiuti ed assegna alle Regioni la competenza nella sua predisposizione ed adozione nonché l'obbligo del suo aggiornamento almeno ogni sei anni.

In funzione della molteplicità dei contenuti previsti dall'articolo 199 del decreto legislativo 152/2006, si è valutata l'articolazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti in documenti distinti rappresenti uno strumento più flessibile nella gestione dello specifico argomento nonché nell'adeguamento del relativo documento di pianificazione a mutate esigenze operative o di variazioni della normativa vigente.

Nell'ambito d'intervento non sono presenti discariche.



**Figura 5.18:** Localizzazione dell'impianto (contorno rosso) nella cartografia di individuazione delle discariche.

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 52 / 249
		Numero Revisione
		00

## 6 Inquadramento progettuale

### 6.1 Obiettivi dell'intervento

Come già evidenziato nel capitolo 3, le energie rinnovabili sono il futuro cui guardare e puntare per scelte geo-politiche mondiali già consolidate e quindi sempre citate nei documenti previsionali sia per gli indirizzi energetici che ambientali. Pertanto, ogni progetto pubblico o privato deve nel medio e lungo periodo cercare di ottenere quei risultati oggetto di programmazioni da tempo indicati dagli organismi nazionali e sovranazionali.

I benefici pubblico/privato che derivano dall'iniziativa progettuale promossa da Iren S.p.A. in accordo con i proprietari sono molteplici, primo fra tutti la fattiva partecipazione al raggiungimento degli obiettivi previsti nelle vigenti pianificazioni in merito alla Tutela ambientale e Transizione ecologica in ambito Europeo, Nazionale, Regionale e Comunale.

Forte impulso al settore delle energie rinnovabili è stato recentemente espresso dal DL 31 maggio 2021, n. 77 (GU- Serie generale - n. 129 del 31 maggio 2021 - Edizione straordinaria) recante: "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" poi convertito con L. 29 luglio 2021, n. 108 (GU Serie Generale n.181 del 30-07-2021 - Suppl. Ordinario n. 26).

Un'ulteriore spinta al settore è stata data con la Legge 27 aprile 2022, n.34, "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".

L'obiettivo dei provvedimenti è, fra gli altri, quello di definire il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ("PNRR"), dal Piano nazionale per gli investimenti complementari nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 ("PNIEC").

Tra i principi del provvedimento viene indicato che assume preminente valore l'interesse nazionale alla sollecita e puntuale realizzazione degli interventi inclusi nei succitati Piani.

Al fine di individuare le opere di cui al PNIEC, è stato inserito nella Parte Seconda del Decreto Legislativo, 3 aprile 2006, n. 152, il nuovo Allegato I-bis recante l'elenco delle opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC; tra queste rientrano i nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente relativamente a:

 <p>iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 53 / 249
		Numero Revisione
		00

- generazione di energia elettrica, ossia impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici, solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;
- generazione di energia geotermica, ossia impianti geotermici, solare termico e a concentrazione, produzione di energia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, biometano, residui e rifiuti;
- produzione di carburanti sostenibili;
- infrastrutture e impianti per la produzione, il trasporto e lo stoccaggio di idrogeno;
- interventi di efficienza energetica (riqualificazione energetica, impianti CAR, impianti di recupero di calore di scarto);
- interventi di sviluppo sulla RTN e riqualificazione delle reti di distribuzione.

Tali opere, assieme a tutte le infrastrutture necessarie per raggiungere gli obiettivi della transizione energetica, ai sensi del nuovo articolo 7-bis, Testo Unico Ambiente, sono definite di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.

Va sottolineato che l'iniziativa consentirebbe di migliorare lo stato dei luoghi, caratterizzato da colture non di pregio, attraverso la realizzazione di un'opera di pubblico interesse, in quanto finalizzata alla produzione di energia da FER. L'opera, inoltre, sarebbe coerente con la destinazione d'uso dei terreni coinvolti, già perimetrati dal Piano Regolatore Comunale come "Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici".

Inoltre, il progetto non comporta consumo di suolo in quanto, relativamente all'impianto fotovoltaico, l'impermeabilizzazione è ridotta e completamente reversibile, e le opere sono temporanee ed amovibili e non implicano alcuna modifica alle caratteristiche pedologiche e strutturali del terreno. L'intervento inoltre prevede la piantumazione di filari arboreo-arbustivi e siepi perimetrali secondo il Prontuario allegato al PRGC, nonché il mantenimento a prato dell'intero ambito, il che consente la conservazione delle funzioni ecosistemiche.

## 6.2 Stato di fatto: descrizione

L'area d'intervento, ove è prevista la realizzazione del parco fotovoltaico, è sita in Comune di Aquileia in zona Bonifica IV Partita.

L'area in cui sarà realizzato il campo fotovoltaico è individuabile circa 2 km a ovest della SR 352, e lungo la SR UD 91 (ex SP 91).



**Fig. 6.1:** Localizzazione dell'area su un estratto CTR.

Il terreno oggetto dell'intervento è classificato dalla cartografia Corine Land Cover come "seminativo in area non irrigua", ed è posto in prossimità a "sistemi colturali e particellari complessi".

L'uso territoriale dell'area è quindi prettamente agricolo con coltivazioni non di pregio. Alla luce di queste osservazioni, si ritiene che l'intervento in oggetto andrà a migliorare lo stato dei luoghi, producendo energia elettrica da una fonte rinnovabile senza cambiare destinazione d'uso dei terreni, già perimetrato dal PRGC del Comune di Aquileia come "Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici".

La località IV Partita era già stata interessata dalla predisposizione di progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici, autorizzati tra il 2012 e il 2014, ma mai realizzati a causa delle modifiche avvenute in quegli anni sulla normativa relativa agli incentivi, a quel tempo indispensabili visto il costo delle apparecchiature.

I confini dell'area netta dell'impianto fanno riferimento a circa il 26% dell'intera superficie agricola perimetrata dal PRGC del Comune di Aquileia come "Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici".

La sistemazione dell'area è costituita da appezzamenti di forma rettangolare, disposti "alla ferrarese", intervallati da piccoli scoli di irrigazione aventi direzione NO-SE ad interasse pari a circa 35 – 40 metri, che drenano l'area per immettersi poi nei numerosi canali di bonifica presenti nell'area. La superficie in oggetto è pianeggiante, omogenea lungo la linea di orizzonte, e posta tra i 0,5 e i -2 m s.l.m.m. Sono presenti nei pressi dell'ambito d'intervento alcune abitazioni rurali sparse, talvolta prossime ad edifici di competenza di aziende agricole, e un agriturismo.

Come si può vedere dall'elaborato "Cod059\_FV\_BPD\_00058 - Corografia CTR con interferenze", l'ambito è caratterizzato dalla presenza di una linea elettrica Alta Tensione 132 kV, delle linee elettriche Media Tensione, e, lungo la SR UD 91, di una linea telefonica.



**Figura 6.2:** Coni visuali



**1**



**2**



**3**



**4**



**5**



**6**



**7**



**8**



**9**



**10**

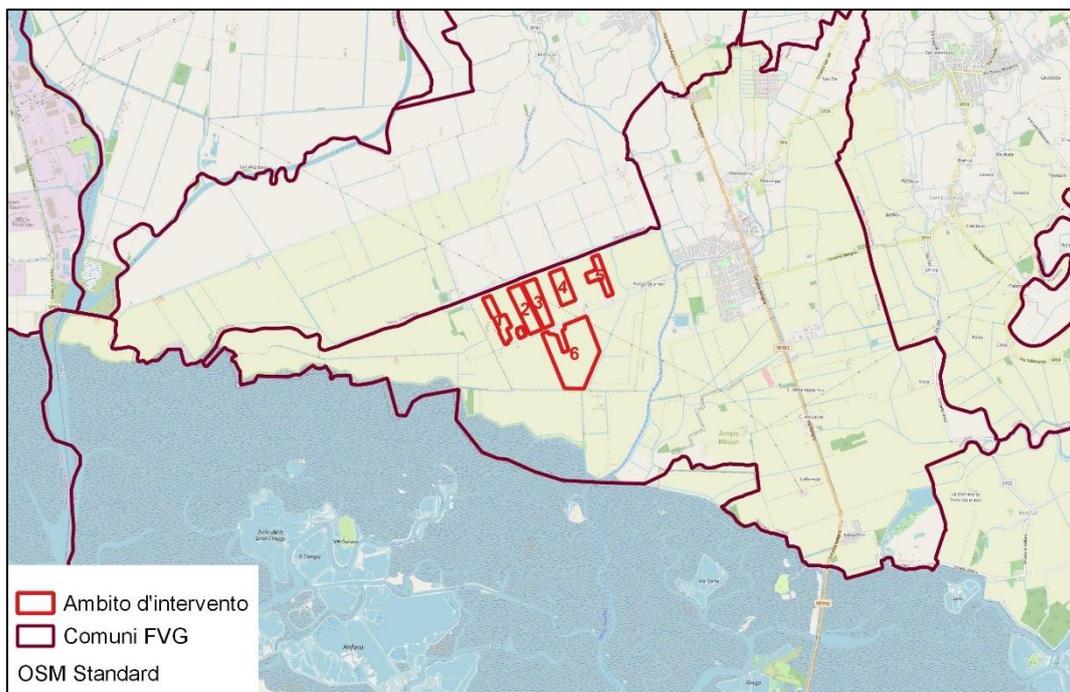


**11**



**12**

### 6.3 Accessibilità alle aree di intervento ed elementi presenti



**Figura 6.3:** Principali direttrici di traffico

L'area oggetto d'intervento è facilmente raggiungibile attraverso l'uscita di Palmanova nell'autostrada A4 Venezia Trieste. Da qui, tramite la SR 352 "di Grado", che collega Udine a Grado, e la nuova SR 352 var, che permette di bypassare il centro di Cervignano del Friuli, si giunge dapprima a Terzo d'Aquileia e successivamente ad Aquileia, da dove prendendo la SR UD 91 si giunge all'area.

I confini delle proprietà coinvolte sono:

- Confine nord: canale Anfora per i sottocampi 1, 2, 3, 4 e 5, e la SR UD 91 per il sottocampo 6.
- Confine sud: SR UD 91 per i sottocampi 1, 2, 3, terreni agricoli per i sottocampi 4 e 5, e il canale Panigai per il sottocampo 6.
- Confine est: terreni agricoli per tutti i sottocampi, ad eccezione del 2 che confina con un piccolo scolo di proprietà di "Strade Fondiarie".
- Confine ovest: colture agricole per tutti i sottocampi, ad eccezione del sottocampo 1 che confina con la proprietà di un'azienda agricola, e del sottocampo 3 che confina con il piccolo scolo citato in precedenza.



- Campi fotovoltaici e sedime SE e SSE
- Comuni FVG
- Rilievo
- Linee Telecom interrante
- LINEE\_TELECOM
- LINEE\_ELETTICHE
- AT
- MT
- CANALE\_CANALETTE
- Google Hybrid

**Figura 6.4:** Elementi presenti nel contesto

## 6.4 Caratteristiche progettuali

Il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede l'utilizzo di pannelli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale, est-ovest. Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato a delle zavorre in cls prefabbricato interrante.

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		64 / 249
		Numero Revisione
		00

Il numero di moduli totali impiegati sarà di 108.332, per cui considerando gli inseguitori da 56/28/14 pannelli ciascuno, le strutture necessarie saranno n. 1742 da 56, 244 da 28 e 282 da 14.

La potenza complessiva prevista è di 75,832 MWp<sup>1</sup>; l'energia prodotta dai pannelli in corrente continua verrà convogliata a degli inverter, che provvederanno a convertirla in corrente alternata, e dunque utilizzabile dalla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

Gli inverter saranno del tipo centralizzato, collocati lungo ogni singolo campo, in area non occupata dai pannelli e delimitata da strade opportunamente dedicate alla manutenzione dell'impianto; i prefabbricati presenti in loco ospiteranno gli inverter e le cabine di trasformazione da Corrente Continua a Corrente Alternata MT. La cabina MT di raccolta, la consegna, i locali vari dedicati al controllo ed alle Misure, nonché il box per gli uffici, saranno previsti all'interno della Sottostazione Elettrica.

L'energia verrà erogata alla tensione di 30 kV e convogliata, mediante linee in cavo interrato, alla Sottostazione Utente, a servizio di tutti gli impianti realizzati nell'Ambito, che si prevede di realizzare tra il campo 1 ed il campo 2 e che sarà collegata in antenna a 132 kV "Planais-Belvedere (T.23.404)" ad una nuova Stazione Elettrica di Terna collegata in ENTRA – ESCI<sup>2</sup> all'elettrodotto 132 kV "Planais-Belvedere. Si rimanda ai paragrafi successivi per una descrizione dettagliata dell'opera.

Quali strutture di supporto dei "tracker" verranno utilizzati pali circolari in acciaio ancorati ad un basamento in calcestruzzo.

<sup>1</sup>Ovvero MegaWatt Picco. Il kWp è l'unità di misura utilizzata per misurare la produzione di corrente elettrica degli impianti fotovoltaici. In base alla normativa IEC 904-3 del 1989 il valore deve indicare la potenza prodotta da un modulo o una cella fotovoltaica sottoposta alle seguenti condizioni, che sono standard:

- spettro pari a 1,5 AM;
- temperatura di cella pari a 25°;
- irraggiamento di 1000 W per metro quadrato.

<sup>2</sup>Questa soluzione è la più usata ed è preferibile ad altre perché consente una maggiore flessibilità di esercizio da parte del gestore ed un migliore servizio all'utente in termini di continuità di esercizio.



**Figura 6.5:** Layout di progetto (Estratto tavola EG\_01.04)

#### **6.4.1 Scelte progettuali specifiche**

I pannelli fotovoltaici prescelti sono marchiati CE e dotati di certificazione IEC 61215, sono bifacciali e saranno montati sulla struttura ad inseguimento monoassiale da 56, 28 e 14 moduli.

Le strutture prefabbricate che ospiteranno le cabine di campo avranno un'altezza di circa 3 m.

I locali utente presenti all'interno della Sottostazione avranno un'altezza di 3 m e una pianta di 21,5 x 3 m, mentre gli uffici infine avranno un'altezza di 3 m e una pianta di 12 x 6 m.

La configurazione elettrica sarà del tipo ad inverter centralizzato, di potenza varia tra 3000 kW e 4400 kW ciascuno, a seconda della configurazione del Campo.

Gli inverter sono della SMA mod. SC 3000/4000/4400 UP e presentano le seguenti peculiarità:

- monitoraggio della rete;
- linee di ingresso protette dai cortocircuiti mediante fusibili incorporati nella macchina;

- varistori di protezione dalle sovratensioni presenti sia sul lato DC che sul lato AC (corrente alternata);
- presenza di un circuito di protezione dall'immissione della componente continua in rete.

**6.4.2 Scelta tecnologica**

6.4.2.1 Pannelli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per il progetto sono Canadian Solar TOPBiHiKu7 700W o equivalenti e offrono ottime caratteristiche elettriche, con garanzia di prodotto pari a 12 anni e con andamento lineare della potenza garantita per 30 anni (potenza finale garantita 87.4%).

La tecnologia utilizzata che integra celle a wafer di silicio monocristallino TOPCON da 210 mm contribuisce ad aumentare l'efficienza del modulo (fino al 22,7%).

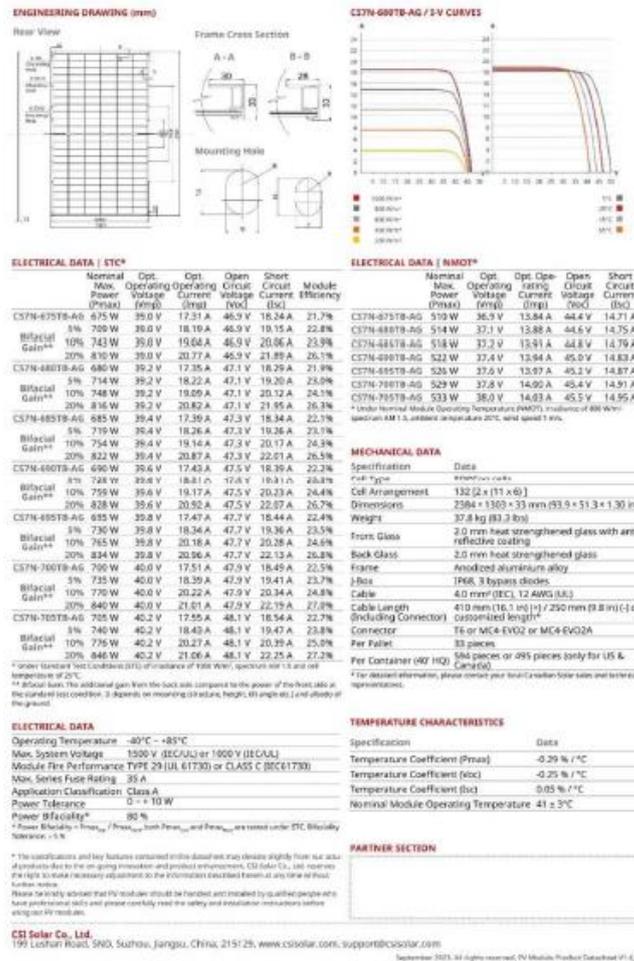


Figura 6.6: Scheda tecnica

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 67 / 249
		Numero Revisione
		00

La distanza dal suolo influisce sul rendimento del pannello perché una buona captazione della luce riflessa richiede uno spazio libero tra suolo e il retro del pannello. Si ha una crescita lineare con guadagno di produttività forte fino a 40 cm di distanza dal suolo ed un guadagno man mano inferiore all'aumentare della distanza.

Un aumento della distanza ("pitch") tra le file di pannelli favorisce una maggiore captazione dell'energia riflessa. Nel progetto in esame, il pitch è stato fissato a 5,50 m circa.

#### 6.4.2.2 Tracker

I pannelli fotovoltaici sono assemblati su strutture metalliche dotate di tracker monoassiale per l'ottimizzazione della raccolta della radiazione solare. La struttura è cioè in grado di ruotare sull'asse nord-sud garantendo che la superficie captante dei moduli sia sempre perpendicolare ai raggi del sole, con un angolo di rotazione che varia di +/- 55°.

Il sistema di backtracking controlla e garantisce che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti. Quando l'angolo di elevazione del Sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata, l'ombreggiatura automatica tra le righe del tracker può ridurre l'output del sistema. La caratteristica chiave del prodotto risiede nell'ingegnerizzazione: una soluzione che utilizza componenti meccanici ampiamente disponibili (componenti in acciaio) ed elettronica per lavorare senza interruzioni con gli accessori "proprietary" del prodotto (articolazione di post-testine, motori che guidano i loro movimenti e una scheda elettronica di controllo che gestisce i motori).

Nel dettaglio la struttura utilizzata sarà del modello Convert o similari da 56,28,14 moduli.

L'utilizzo di supporto mobile ad inseguimento permette di ottimizzare la captazione della radiazione solare garantendo che i pannelli siano sempre esposti in maniera ottimale verso il sole durante tutto l'arco della giornata. Questo significa che il parco fotovoltaico non è un impianto "statuario", bensì con una conformazione mutevole.

#### 6.4.2.3 Inverter centralizzato

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore. I pannelli vengono collegati ad un inverter secondo dei raggruppamenti detti "stringhe".

Per l'impianto in progetto è prevista l'installazione di gruppi di conversione e trasformazione in grado di gestire le diverse potenze di ingresso dal generatore fotovoltaico. I prodotti che verranno utilizzati in fase realizzativa sono del tipo centralizzato marca SMA o similari.

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 68 / 249
		Numero Revisione
		00

Questo modello di inverter è dotato di una gestione intelligente con una messa in servizio e aggiornamento firmware da remoto, una funzione di scansione curva IV con diagnosi, e una tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa.

È caratterizzato, inoltre, da Protezione IP 66 e classe C5 anticorrosione.

Per la potenzialità globale dell'impianto è prevista l'installazione di 20 inverter centralizzati in container completi di sezione di trasformazione in MT a 30 kV.

Gli inverter saranno installati all'interno di Cabine prefabbricate (o container) come da posizione indicata negli elaborati grafici.

#### 6.4.2.4 Skid di trasformazione MT/BT ed inverter

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà, come visto sopra, trasformata dall'inverter ed immessa sulla rete di media tensione.

Gli inverter però forniscono un livello di tensione non adeguato alla rete per cui si ricorrerà ad un trasformatore MT/BT per poter portare il livello di tensione a quello desiderato (30 kV, nel progetto in questione).

I trasformatori previsti sono ubicati all'interno di appositi "skids" che rappresentano una soluzione compatta ed adattabile alle esigenze di progetto, con una tecnologia "plug&play".

Tale skid, fornito pre-assemblato, per una rapida installazione sul campo, è una piattaforma in acciaio che integra tutte le apparecchiature BT e MT, nonché il trasformatore di potenza ed il suo serbatoio dell'olio.

Tale soluzione è corredata da tutti gli elementi necessari per una conversione da BT a MT.

Il trasformatore MT/BT sarà trifase, con avvolgimenti immersi in olio ermeticamente chiusi, adatto ad installazione all'esterno.



**Figura 6.7:** Rappresentazione skid di trasformazione

#### 6.4.2.5 *Traformatore AT/MT*

Si riportano di seguito le caratteristiche principali dei trasformatori AT/MT proposti.

Caratteristiche trasformatore AT/MT:

Potenza: 40/50 MVA

Raffreddamento: ONAN/ONAF

Tensioni: 150 kV

Frequenza: 50 Hz

Gruppo Vettoriale: YNd11

Peso: 65.000 Kg

Massa Olio: 17.400 Kg

Altre informazioni verranno definite in fase esecutiva.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 70 / 249
		Numero Revisione
	00	

#### 6.4.2.6 Cavidotti

La gestione delle connessioni elettriche tra i pannelli fotovoltaici e gli inverter avviene tramite la posa di cavidotti interrati.

Per il dimensionamento delle linee solari ai pannelli, si è scelto di utilizzare cavi unipolari flessibili stagnati, con isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Per il dimensionamento delle linee MT, si è scelto di impiegare terne di cavi disposti a trifoglio in alluminio, tipo ARG7H1RNRX - 18/30 kV. Ciò non esclude la possibilità di utilizzare in fase esecutiva, altra tipologia di cavo, qualora quella scelta non fosse disponibile su mercato.

I cavidotti saranno interrati in apposito scavo avente profondità di circa 0,70/0,80 m per le linee BT e 1,20/1,35 m per le linee MT e larghezza per ogni cavidotto pari a 40/50 cm. Nella stessa sede di scavo si andrà a collocare, in posizione parallela, la serie di cavi di gestione e di alimentazione che servono per il normale funzionamento dei tracker e dei pannelli. Si prevedono quindi ad una profondità di 70 cm dal suolo la posa dei cavidotti HD PE 1450 N per l'alimentazione dei tracker.

#### 6.4.2.7 Cabine elettriche

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. o messe in opera in cemento ciclopico o cemento armato con maglie elettrosaldate, con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.



**Figura 6.8:** Foto esempio di cabina elettrica

Il manufatto dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva.

L'armatura interna della cabina sarà totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto.

L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo B450C.

Le pareti esterne, dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

#### 6.4.2.8 *Piste di accesso*

Tutti i sottocampi fotovoltaici avranno un apposito accesso, lungo la SR UD 91. Saranno serviti inoltre da una pista perimetrale, che avrà la stessa stratigrafia della viabilità interna, utile al controllo ed alle operazioni di manutenzione straordinaria, realizzata con una stesura semplice di misto granulare anidro avente spessore di 10 cm.

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		72 / 249
		Numero Revisione
		00

Lungo questa pista si prevede l'installazione del sistema di videosorveglianza, costituito da pali zincati posti ogni 40 m sui quali vengono montate le telecamere di sorveglianza.

La pista consente l'accesso alle cabine di campo e la gestione delle strutture dei pannelli, nonché ospita tutta l'impiantistica interrata di collegamento tra pannelli e trasformatori di campo e quindi le linee dalle cabine di campo alla cabina di consegna.

Le strade interne saranno progettate e realizzate considerando una larghezza minima di 5 metri e una adeguata pendenza trasversale.

Il raggio di curvatura minimo sarà adeguato alla mobilitazione di tutti i materiali durante la fase di costruzione, nonché durante le fasi di funzionamento e manutenzione.

In fase di cantiere saranno individuate e preparate opportune aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali, saranno segnalate e opportunamente delimitate con rete di cantiere. Saranno previste idonee piazzole di sosta nelle aree delle cabine.

### 6.4.3 Producibilità

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale evitando fenomeni di ombreggiamento.

L'impianto ha una potenza totale pari a 75 832.400 kW e una produzione di energia annua pari a 115 189 415.60 kWh (equivalente a 1 519.00 kWh/kW), derivante da 108 332 moduli che occupano una superficie di 336 479,19 m<sup>2</sup>.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

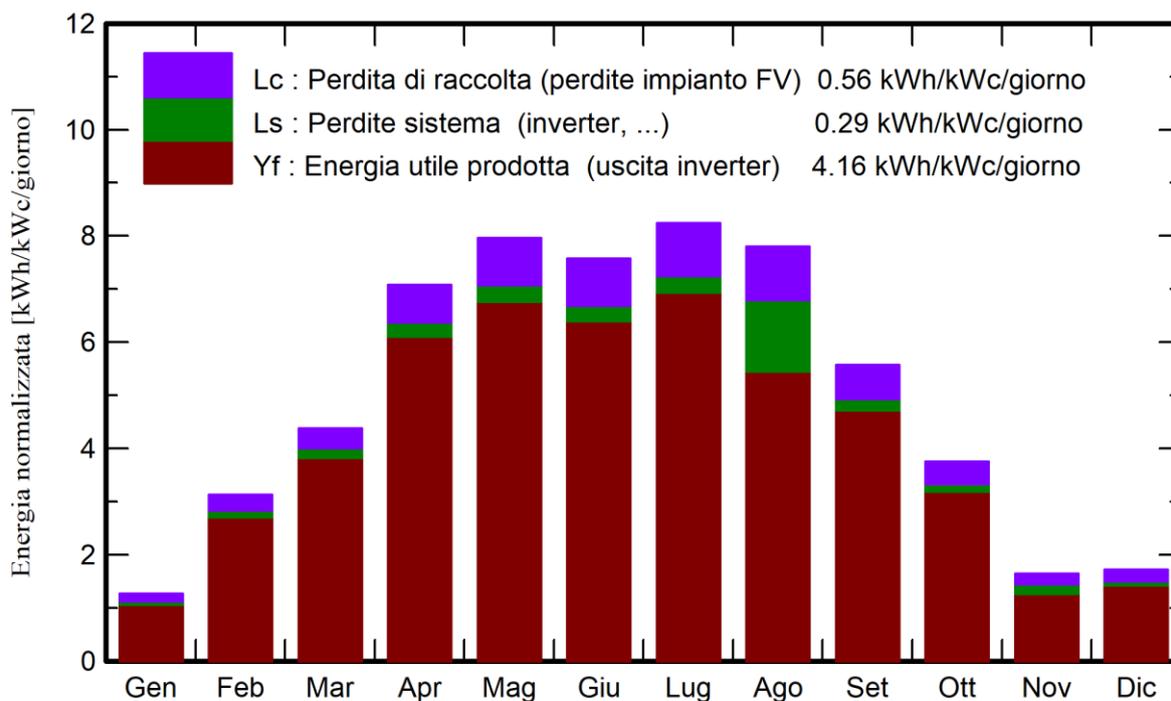


Figura 6.9: Energia prodotta mensilmente

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 74 / 249
		Numero Revisione
	00	

## 6.5 Connessione alla rete elettrica

La potenza complessiva prevista è di 75,832 MWp<sup>3</sup>; l'energia prodotta dai pannelli in corrente continua verrà convogliata a degli inverter, che provvederanno a convertirla in corrente alternata. L'energia verrà erogata alla tensione di 30 kV e convogliata, mediante linee in cavo interrato, alla Sottostazione Utente, a servizio di tutti gli impianti realizzati nell'Ambito, che si prevede di realizzare tra il campo 1 ed il campo 2 e che sarà collegata in antenna a 132 kV "Planais-Belvedere (T.23.404)" ad una nuova Stazione Elettrica di Terna collegata in ENTRA – ESCI<sup>4</sup> all'elettrodotto 132 kV "Planais-Belvedere".

### 6.5.1 Cavidotti di connessione

Come riportato nel paragrafo 6.5, l'energia prodotta dai pannelli in corrente continua verrà convogliata a degli inverter, tramite cavidotti interrati, che provvederanno a convertirla in corrente alternata, e dunque utilizzabile dalla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

Per il dimensionamento delle linee solari ai pannelli, si è scelto di utilizzare cavi unipolari flessibili stagnati, con isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Per il dimensionamento delle linee MT, si è scelto di impiegare terne di cavi disposti a trifoglio in alluminio, tipo ARG7H1RNRX - 18/30 kV. Ciò non esclude la possibilità di utilizzare in fase esecutiva, altra tipologia di cavo, qualora quella scelta non fosse disponibile su mercato.

I cavidotti saranno interrati in apposito scavo avente profondità di circa 0,70/0,80 m per le linee BT e 1,20/1,35 m per le linee MT e larghezza per ogni cavidotto pari a 40/50 cm. Nella stessa sede di scavo si andrà a collocare, in posizione parallela, la serie di cavi di gestione e di alimentazione che servono per il normale funzionamento dei tracker e dei pannelli. Si prevedono quindi ad una profondità di 70 cm dal suolo la posa dei cavidotti HD PE 1450 N per l'alimentazione dei tracker.

<sup>3</sup> Ovvero MegaWatt Picco. Il kWp è l'unità di misura utilizzata per misurare la produzione di corrente elettrica degli impianti fotovoltaici. In base alla normativa IEC 904-3 del 1989 il valore deve indicare la potenza prodotta da un modulo o una cella fotovoltaica sottoposta alle seguenti condizioni, che sono standard:

- spettro pari a 1,5 AM;
- temperatura di cella pari a 25°;
- irraggiamento di 1000 W per metro quadrato.

<sup>4</sup> Questa soluzione è la più usata ed è preferibile ad altre perché consente una maggiore flessibilità di esercizio da parte del gestore ed un migliore servizio all'utente in termini di continuità di esercizio.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 75 / 249
		Numero Revisione
	00	

I cavidotti saranno interrati in apposito scavo avente profondità di circa 1,20 m e larghezza per ogni cavidotto pari a 40 cm. Nella stessa sede di scavo si andrà a collocare, in posizione parallela, la serie di cavi di gestione e di alimentazione che servono per il normale funzionamento dei tracker e dei pannelli. Si prevedono quindi ad una profondità di 70 cm dal suolo la posa dei cavidotti HD PE 1450 N per l'alimentazione dei tracker.

Eventuali attraversamenti con infrastrutture e servizi presenti nella strada provinciale saranno gestiti rispettando le distanze minime imposte dalle normative, eventuali prescrizioni dettate dagli enti gestori e buone pratiche costruttive. In particolare come da disposizioni CEI 11-17 l'incrocio fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi o a servizi di posta pneumatica non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.

I cavi di energia non devono presentare giunzioni se non a distanze  $\geq 1$  m dal punto di incrocio con le tubazioni a meno che non siano attuati i provvedimenti scritti nel seguito.

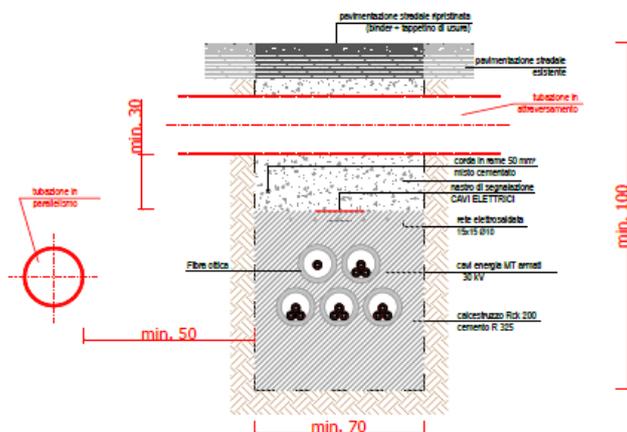
Nei riguardi delle protezioni meccaniche, non viene data nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza minima misurata fra le superfici esterne dei cavi di energia e delle tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione è superiore a 0,50 m.

Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m nel caso in cui una delle strutture di incrocio è contenuta in un manufatto di protezione non metallico prolungato almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura.

È prevista la posa del cavo di fibra ottica.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059\_FV\_BPD\_00059 - Tipici attraversamenti infrastrutture e servizi".

Di seguito, a titolo esemplificativo si riporta un estratto del sopracitato elaborato.



**Figura 6.10:** Estratto di “Tipologico interferenza con acquedotto - Caso tipo di posa su strada asfaltata”

### 6.5.2 Elettrodotti

Sull'area è presente una linea aerea della rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN), la linea A.T. 132 KV "Planais-Belvedere (T.23.404)", gestita da Terna SpA. Sull'area insistono anche delle linee MT il cui gestore è e-distribuzione.

La linea A.T. attraversa l'area in direzione nord-ovest/sud-est e verrà collegata in configurazione ENTRA-ESCI alla sottostazione elettrica per immettere l'energia prodotta in rete e verrà deviata per non interferire con le aree d'impianto.

La linea M.T., invece, attraversa l'area pressappoco lungo la direttiva Est-Ovest e verrà interrata e deviata per non interferire con le aree d'impianto (da Ovest del campo 2 ad est del campo 6, seguendo i perimetri di proprietà).

Per ulteriori dettagli si veda elaborato” Cod059\_FV\_BPD\_00058 - Cartografia CTR con interferenze”.

L'intervento in progetto risulta pertanto compatibile con tali preesistenze.

## 6.6 Impianto di illuminazione, di videosorveglianza, recinzione perimetrale

L'impianto FV prevederà un sistema per garantire la sicurezza contro intrusioni non autorizzate. Il primo passo sarà quello di installare un sistema di antintrusione perimetrale. Inoltre, sarà installato

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 77 / 249
		Numero Revisione
	00	

un sistema TVCC dotato di sistema di rilevazione video mediante telecamere digitali a doppia tecnologia (ottica e termica) ad alta risoluzione che consentiranno di monitorare in tempo reale, sia in orario diurno sia in notturna, il perimetro e telecamere standard di tipo dome per il monitoraggio delle aree di maggior interesse impiantistico e degli accessi.

### **6.6.1 Illuminazione**

Si utilizzeranno delle apparecchiature ‘full-cut-off’ o ‘fully shielded’ (totalmente schermati) ovvero apparecchi di illuminazione che una volta installati non emettano luce sopra un piano orizzontale passante per il centro della lampada.

L’altezza degli apparecchi sarà ridotta – compatibilmente con le esigenze di sicurezza – e l’illuminazione sarà diretta al suolo, distanziando inoltre in modo adeguato le fonti luminose in modo da garantire un’adeguata illuminazione senza aumentare i punti di luce.

Date queste misure, la situazione in fase di esercizio non sarà tale da provocare un reale disturbo sulla componente considerata e si ritiene quindi che l’impatto sia nullo.

L’impianto di illuminazione normalmente rimane spento ed entrerà in funzione solo in caso di intrusione.

In tal modo verrà così ridotto al minimo l’inquinamento luminoso prodotto.

In linea generale, saranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l’impatto luminoso (*Institute of Lighting Engineers, 2005*):

- Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l’alto;
- Verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l’alto;
- Verranno abbassate o spente le luci quando cesserà l’attività lavorativa, a fine turno (un livello più basso di illuminazione sarà comunque sufficiente ad assicurare adeguati livelli di sicurezza);
- Verrà mantenuto al minimo l’abbagliamento, facendo in modo che l’angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.

### **6.6.2 Videosorveglianza**

L’impianto fotovoltaico sarà dotato di un impianto di videosorveglianza costituito da telecamere fisse, installate lungo il perimetro dei vari campi e nelle aree della sottostazione elettrica.

Il progetto propone l’utilizzo di camere ad alta risoluzione ad inquadratura fissa, dotati di caratteristiche di resistenza anti-vandalismo, di visione notturna e con grado di protezione IP65-66.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 78 / 249
		Numero Revisione
	00	

L'infrastruttura di rete che si andrà a realizzare, è di tipo wireless (HiperLan a 5,4GHz) e consentirà la distribuzione e l'accesso ai flussi video della Sala Controllo, dove saranno installati:

- monitor per la visualizzazione delle camere;
- apparati di elaborazione immagini e dati;
- apparati di archiviazione filmati registrati ed in presa diretta.

Non esistono altre sorgenti luminose notturne di significativo interesse, a parte le lampade LED montate sulle cabine presenti all'interno dell'impianto, anch'esse programmabili in posizione off nell'esercizio nominale della centrale fotovoltaica.

### **6.6.3 Recinzione**

La recinzione sarà realizzata mediante pali metallici infissi nel terreno con una altezza fuori terra pari a 2 m e lunghezza d'infissione pari a 1,20 m, senza l'impiego di cemento. Inoltre, ogni 100 m sarà presente uno spazio libero verso terra di altezza pari a 20 cm e larghezza almeno di 1 m, al fine di consentire i passaggi della piccola fauna selvatica. Dovrà crearsi un idoneo irrigidimento della rete nella zona di passaggio della fauna.

Gli elementi relativi ai cancelli d'accesso saranno progettati considerando le caratteristiche del suolo e le normative vigenti.

## **6.7 Sistemazione idraulica**

Si riportano in questa sezione degli stralci dello studio idraulico generale riportato dettagliatamente nell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00009 – Relazione tecnica idraulica".

### **6.7.1 Rete idraulica stazione elettrica e sottostazione elettrica**

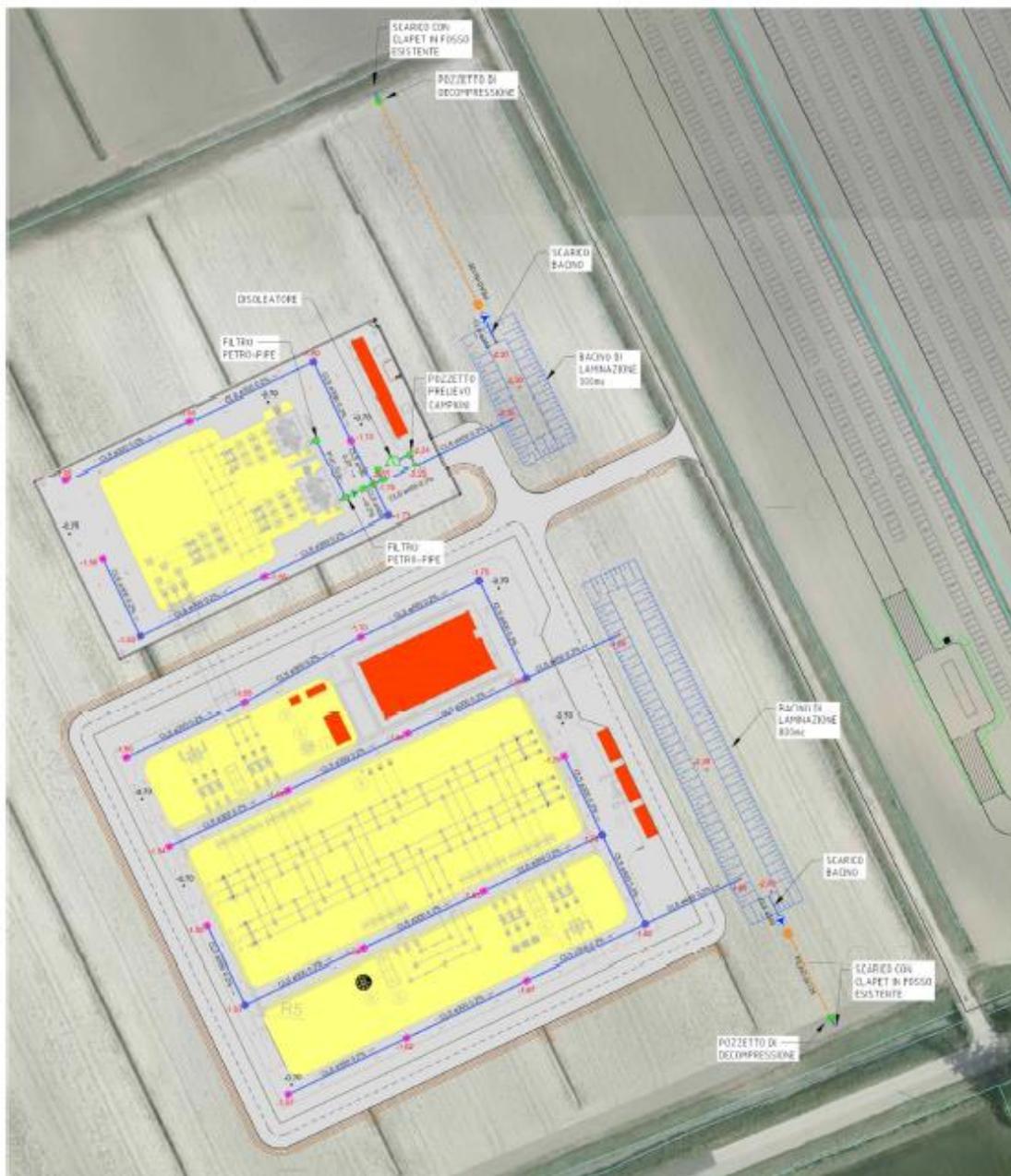
L'area occupata dalla stazione elettrica (S.E.) e dalla sottostazione elettrica (S.S.E.) sarà realizzata a ridosso della strada SR UD 91.

L'area sarà costituita da diversi settori, evidenziati nella figura seguente in colore giallo, pavimentati con ghiaia nei quali saranno situati interruttori, deviatori e trasformatori; il resto della superficie, costituita dalle viabilità di accesso ai vari settori e dagli edifici di servizio, sarà impermeabile.

Le aree della S.E. e S.S.E. saranno dotate ciascuna di una rete di drenaggio indipendente. Ogni rete confluirà in un bacino di laminazione ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica. La portata sarà restituita al recettore mediante impianti di sollevamento tarati in modo tale da convogliare una portata inferiore a quella drenata dalla superficie agricola attuale, evitando in tal modo di aggravare i canali consortili.

Pur non risultando una prescrizione normativa per il caso in esame, per la sola S.S.E. precauzionalmente si prevede l'installazione di un impianto di trattamento in continuo delle acque di prima pioggia prima dello scarico nel bacino di laminazione.

I trasformatori presenti nella S.S.E. saranno dotati alla base di vasche di contenimento a tenuta per la raccolta di eventuali sversamenti di olio. Le acque meteoriche ivi accumulate saranno convogliate allo scarico previo idoneo trattamento.



*Sottostazione. Planimetria di progetto.*

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 80 / 249
		Numero Revisione
		00

### **6.7.2 Descrizione rete di drenaggio**

La rete in progetto sarà costituita da tubi in calcestruzzo di diametro minimo pari a DN300 mm, in ottemperanza alla Circolare Ministero LL.PP. 7 gennaio 1974, n. 11633, la quale prescrive per le fognature meteoriche il diametro minimo di 300 mm. I tratti terminali saranno realizzati con tubi DN 400 mm sempre in calcestruzzo.

Le caditoie saranno realizzate in linea con le tubazioni mediante pozzetti in calcestruzzo prefabbricati delle dimensioni interne pari a 60X60 cm, dotate alla sommità di griglie in ghia sferoidale GS500 EN 1563 con classe di resistenza D400 secondo UNI EN124.

Al fine di agevolare eventuali operazioni di pulizia sono stati previsti negli incroci e nelle curve pozzetti di dimensione interna 80X80 cm.

Al fine di garantire l'invarianza idraulica in ottemperanza al "Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio di invarianza idraulica di cui all'art. 14, comma 1, lettera K della LR 29.04.2015 n.11", le reti di drenaggio della S.E. e della S.S.E. scaricheranno le portate sul lato est dell'opera in bacini di laminazione separati, rispettivamente di volume pari a 800 m<sup>3</sup> e 300 m<sup>3</sup>. Si rimanda alla relazione dedicata allegata al presente studio per maggiori dettagli.

Lo scarico di fondo di ciascun bacino di laminazione sarà connesso ad una stazione di sollevamento dotata di pompe con portata pari a 10 l/s.

Il recapito avverrà in pressione nei fossi limitrofi all'area di intervento mediante tubazioni in PEAD DN 125 PN 10.

### **6.7.3 Acque di prima pioggia**

[...]

#### *6.7.3.1 Acque di prima pioggia S.S.E.*

Nel caso in esame, si prevede l'installazione di un impianto di trattamento in continuo in luogo all'accumulo, così da evitare l'installazione di un ulteriore impianto di sollevamento in aggiunta a quelli previsti.

### **6.7.4 Acque dilavamento trasformatori**

Nell'area della S.S.E. saranno presenti due trasformatori, ciascuno dotato di una vasca di raccolta. La vasca del trasformatore avrà nella parte superiore uno strato di 30 cm di misto di ghiaia di pezzatura 40/60 mm con funzione di barriera spezza fuoco (in caso di incidente l'olio percola attraverso lo strato ed un'eventuale fiamma viene soffocata e non incendia tutto l'olio); tale strato di ghiaia sarà sostenuto da un grigliato metallico opportunamente dimensionato e sostenuto.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 81 / 249
		Numero Revisione
		00

Le pareti interne ed il fondo della vasca saranno trattate con resine epossidiche antiolio e antiacido; le pareti esterne della vasca contro terra saranno trattate con emulsione bituminosa.

[...]

### **6.7.5 Drenaggio dei campi**

Per quanto concerne la rete di drenaggio esistente caratterizzata da scoline, fossi e canali di bonifica, il progetto non prevede modifiche se non nei tratti interferenti con la viabilità interna al parco fotovoltaico nei quali è stata prevista la tombinatura delle scoline per permettere il passaggio dei mezzi di manutenzione. È stata comunque prevista una risagomatura delle medesime anche ai fini di migliorare la capacità di invaso della rete di deflusso ai fini dell'invarianza idraulica. Si rimanda alla relazione di invarianza idraulica allegata per maggiori dettagli.

Le figure seguenti rappresentano la risoluzione delle interferenze tra viabilità interna e rete secondaria di fossi e scoline.

Sono state previste due tipologie di tombinatura: una relativa ai tratti lasciati in terra inverdita e una relativa ai passaggi sopra le scoline che prevedono la pavimentazione.

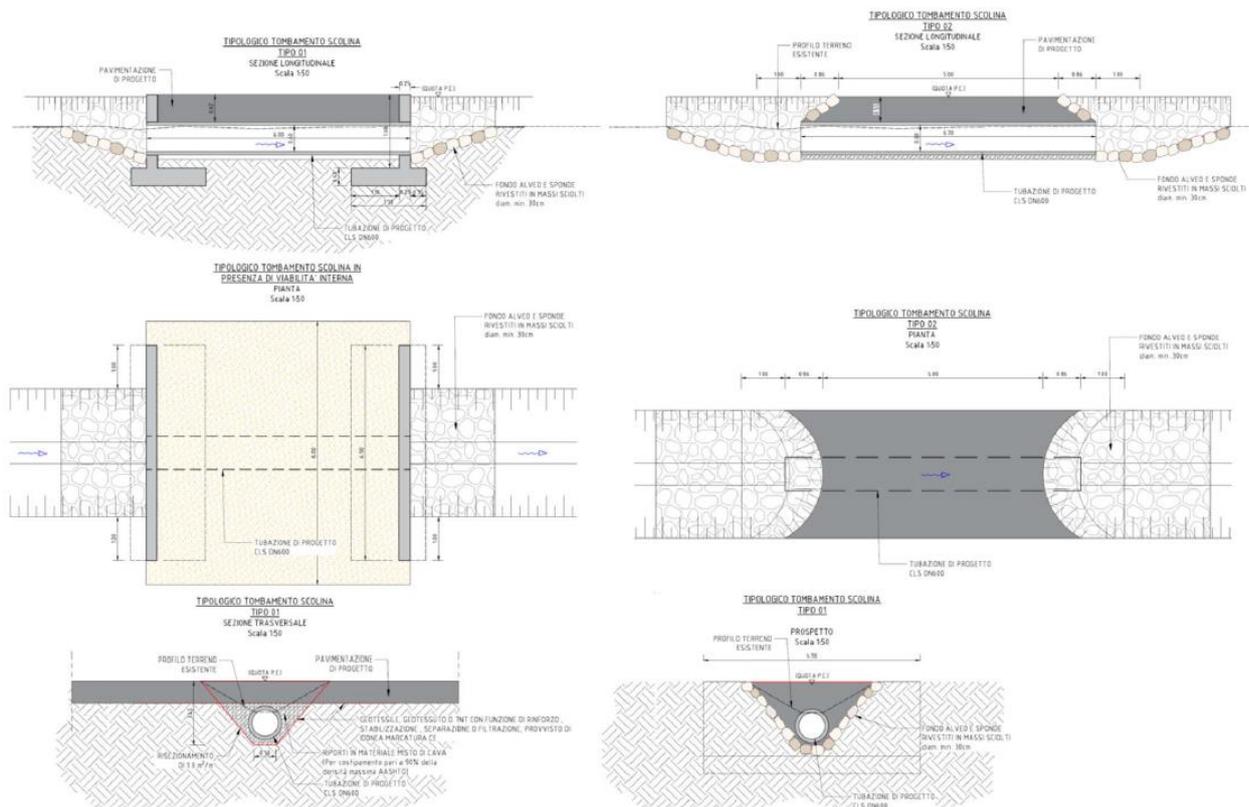
In generale, gli attraversamenti sono presenti in punti dove non è prevista la realizzazione del pacchetto stradale ma solo il terreno inerbito. In questi casi, la tombinatura è stata prevista con un tubo DN 600 mm in calcestruzzo; sono, inoltre, stati previsti degli imbocchi e sbocchi in terra sagomati e rivestiti con massi di diametro medio pari a 30 cm. È comunque garantita la larghezza minima di passaggio pari a 5m.

Stante la modesta altezza delle scoline, al fine di garantire il ricoprimento minimo sopra il cielo della condotta, ai fini della resistenza statica della medesima, è stato previsto un abbassamento del fosso in prossimità dell'attraversamento con delle rampe di imbocco e sbocco rivestite in massi di diametro medio pari a 30 cm.

In corrispondenza dell'accesso alla S.S.E. e alla S.E., si prevede, invece, di realizzare l'attraversamento con sezione rinforzata: la tombinatura del fosso è prevista con un tubo DN 600 mm in calcestruzzo posato tra due muri d'ala a sostegno del pacchetto stradale della viabilità interna, in materiale granulare stabilizzato con legante naturale, garantendo, anche in questo caso, una larghezza minima di passaggio pari a 5 m. È prevista, inoltre, la posa di un geotessile alla base del fosso e il rinfianco della condotta con materiale misto cava fino alla base del pacchetto stradale di progetto.

Anche in questo caso, è previsto l'abbassamento dello scorrimento del fosso in corrispondenza dell'attraversamento per garantire un ricoprimento minimo della condotta tale da non compromettere la resistenza statica della condotta.

La figura seguente rappresenta le due tipologie di attraversamento previste.



*Tombinatura scoline e fossi privati*

### 6.7.6 Interferenze idrauliche con la rete di bonifica

Le interferenze con la rete di canali consortile è limitata ai passi carrai necessari ad accedere ai campi 1,2,3,4, e 5 che risultano interferenti con un canale di bonifica di classe IV lungo la SP 91.



*Tombinatura scoline e fossi privati*

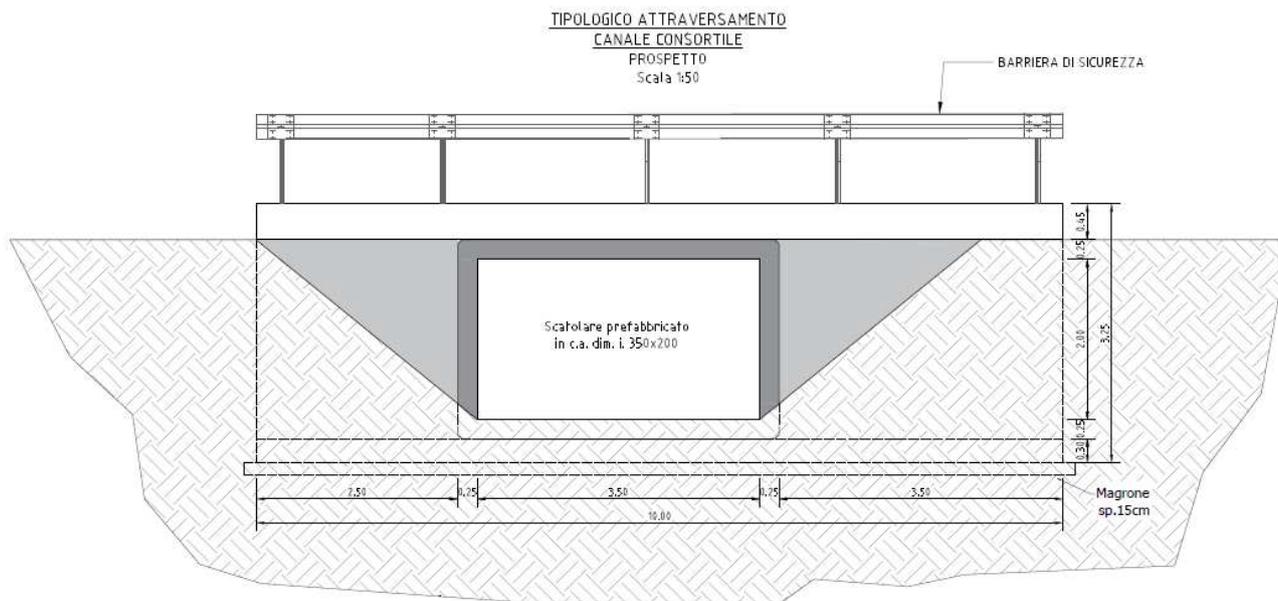
La figura seguente rappresenta l'accesso al campo 1.



*Accesso campo 1 esistente*

È previsto il rifacimento di tutti gli attraversamenti esistenti dei canali consortili di accesso ai campi attraverso l'installazione di scatolari con sezione utile 350x200 cm.

In figura è riportata la sezione tipologica degli attraversamenti.



Sezione tipologica attraversamenti canale consortile

### 6.7.7 Studio invarianza idraulica

Di seguito vengono riportati alcuni stralci dello studio di invarianza idraulica dell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00009 – Relazione tecnica idraulica".

#### 6.7.7.1 Campi fotovoltaici

L'installazione dei pannelli si articola su 6 unità topografiche separate che non vanno ad interrompere alcuna viabilità interpodere né alcun fosso di scolo esistente. Inoltre, l'installazione non andrà a modificare l'attuale uso del suolo. Lo sgrondo delle acque meteoriche risulterà quindi invariato rispetto alla situazione ante operam.

[...]

##### 6.7.7.1.1 Caratteristiche della rete di drenaggio

Per quanto concerne la rete di drenaggio esistente caratterizzata da scoline e canali di bonifica, il progetto non prevede modifiche se non nei tratti interferenti con la viabilità interna al parco fotovoltaico nei quali è stata prevista la tombinatura delle scoline per permettere il passaggio dei mezzi di manutenzione. È stata comunque prevista una risagomatura delle scoline ai fini di migliore

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		85 / 249
		Numero Revisione
		00

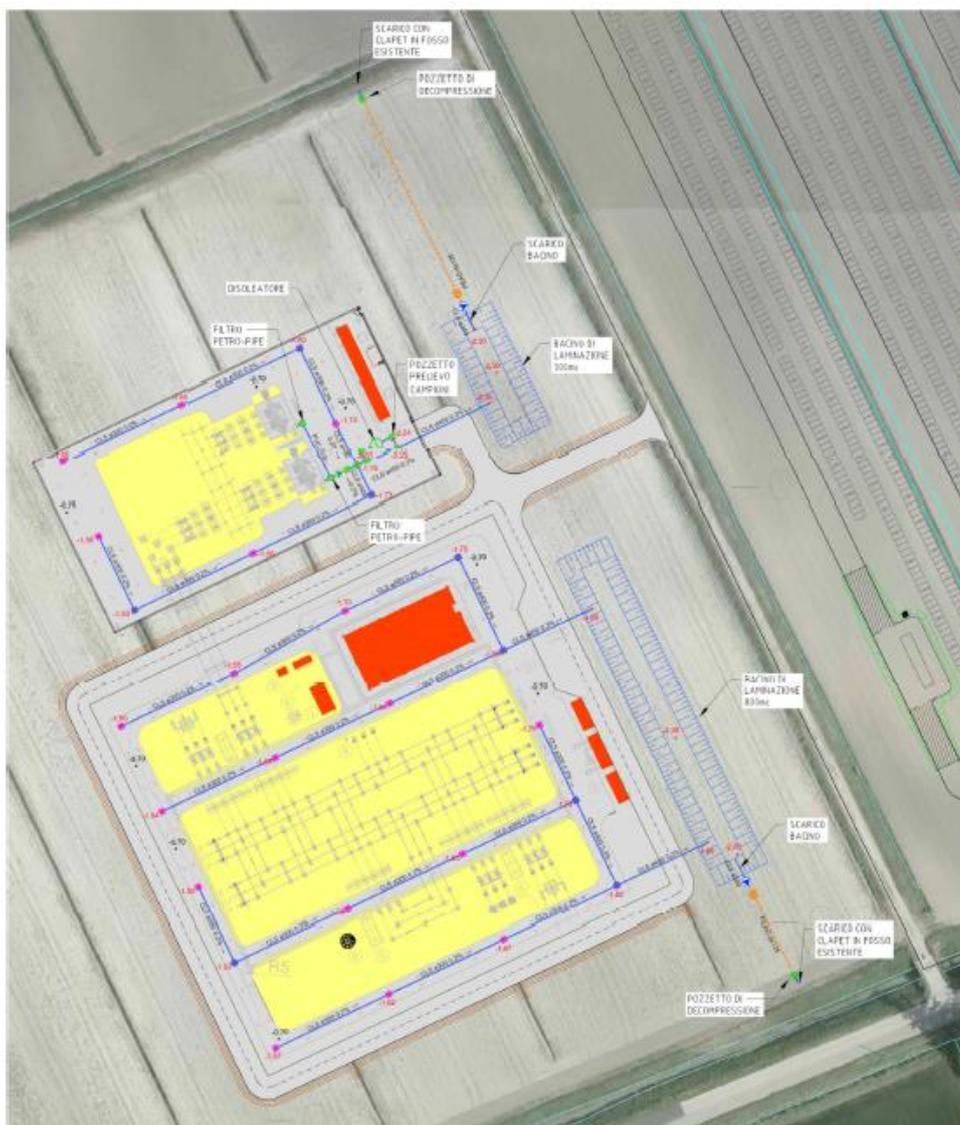
la capacità di invaso della rete e soddisfare i volumi per l'invarianza idraulica, come si vedrà in seguito.

6.7.7.2 *Stazione elettrica e Sottostazione elettrica*

[...]

Attualmente, il terreno oggetto dell'intervento è classificato dalla cartografia Corine Land Cover come "seminativo in area non irrigua", ed è posto in prossimità a "sistemi colturali e particellari complessi". L'uso territoriale dell'area è quindi prettamente agricolo.

A seguito dell'intervento, l'area sarà costituita da diversi settori, evidenziati nella figura seguente in colore giallo, pavimentati con ghiaia nei quali saranno situati interruttori, deviatori e trasformatori. Il resto della superficie, costituita dalle viabilità di accesso ai vari settori e dagli edifici di servizio, sarà impermeabile.



*Sottostazione. Planimetria di progetto.*

#### 6.7.7.2.1 Caratteristiche della rete di drenaggio

La S.E. e la S.S.E. saranno dotate ciascuna di una rete di drenaggio indipendente che confluirà in due bacini di laminazione dedicati ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica. La portata sarà restituita al recettore mediante pompe di sollevamento tarate in modo tale da convogliare una portata inferiore a quella drenata dalla superficie agricola attuale, evitando in tal modo di aggravare i canali consortili. La rete in progetto sarà costituita da tubi in calcestruzzo di diametro minimo pari a DN300 mm, in ottemperanza alla Circolare Ministero LL.PP. 7 gennaio 1974, n. 11633, la quale prescrive per le fognature meteoriche il diametro minimo di 300 mm. I tratti terminali saranno realizzati con tubi DN 400 mm sempre in calcestruzzo.

Le caditoie saranno realizzate in linea con le tubazioni mediante pozzetti in calcestruzzo prefabbricati delle dimensioni interne pari a 60X60 cm, dotate alla sommità di griglie in ghia sferoidale GS500 EN 1563 con classe di resistenza D400 secondo UNI EN124.

Al fine di agevolare eventuali operazioni di pulizia sono stati previsti negli incroci, nelle curve e lungo le dorsali principali pozzetti di dimensione interna 80X80 cm.

#### 6.7.7.3 Misure di compensazione

La determinazione dei volumi compensativi atti a garantire il principio di invarianza idraulica è stata eseguita per ciascun campo e per la sottostazione indipendentemente.

#### Campi fotovoltaici

Come riportato in Tabella, i volumi da garantire nel caso dei campi fotovoltaici variano da 50 ad 67 mc/ha; i valori maggiori corrispondono ai bacini di estensione minore, per i quali la riduzione del tempo di corrivazione risulta più significativa.

Il volume di compensazione verrà garantito mediante approfondimento e ricalibratura delle scoline, mantenendo inalterata l'uscita calibrata nei canali consortili.

Si prevede un approfondimento delle scoline di 20-30 cm rispetto alla situazione esistente, garantendo così, a favore di sicurezza, un incremento della sezione di circa 0.5 mq, corrispondente ad un volume di compensazione dell'ordine di 120-150 mc/ha. Figura seguente.

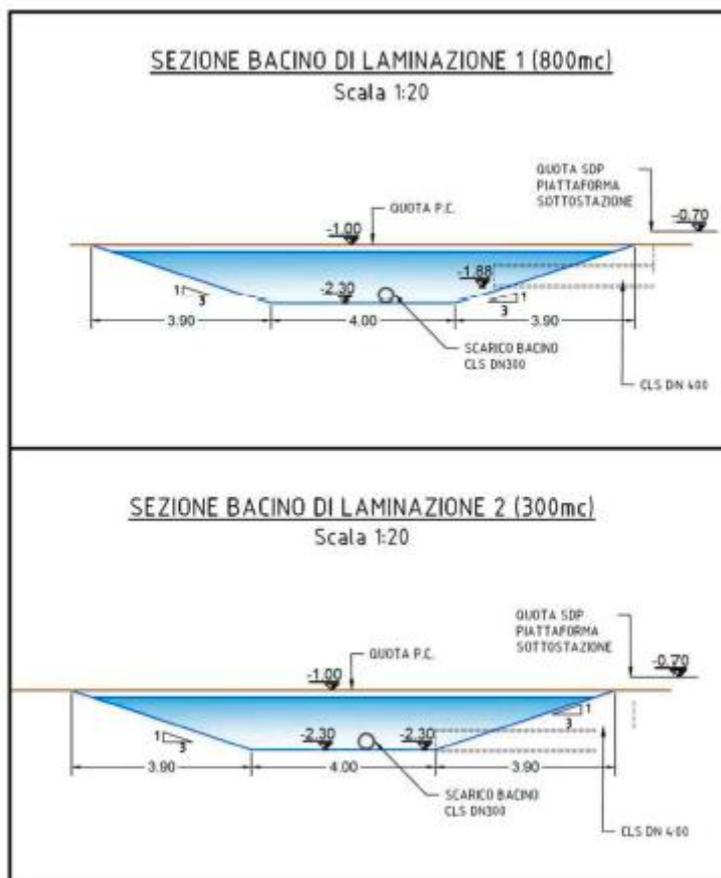


#### Stazione elettrica e sottostazione elettrica

I volumi di compensazione di calcolo per la S.E. e la S.S.E. risultano rispettivamente di 702 e 209 mc.

Si prevede di realizzare due distinti bacini di laminazione sul lato est dell'opera di volume pari a 800 mc per la S.E. e 300 mc per la S.S.E., con profondità di 1,3 m e pendenza delle sponde 1:3, Figura seguente, al fine di limitarne la profondità, vista la presenza della falda (dalle prove nell'intorno

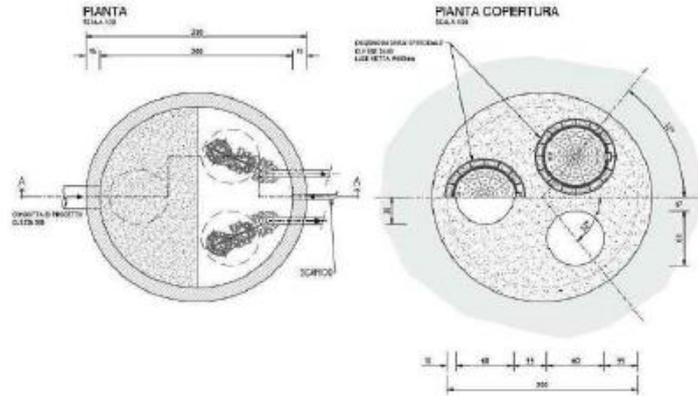
dell'area di intervento rilevata a -1.4m dal p.c.) e per facilitare l'accesso ai mezzi per la manutenzione.



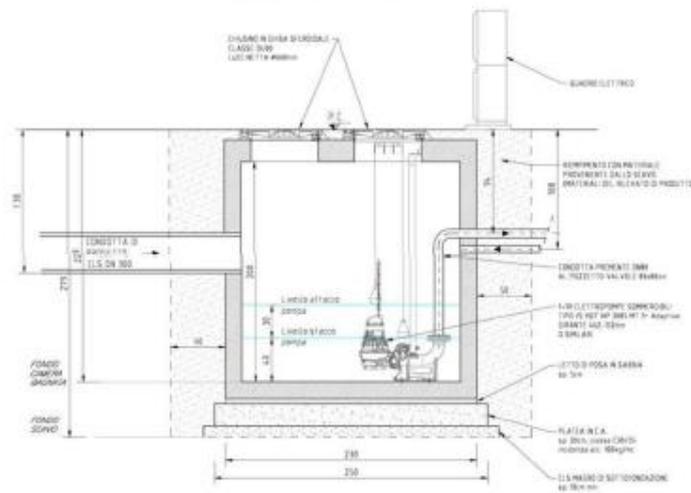
La portata drenata dalla S.E. e dalla S.S.U. sarà restituita al recettore finale in pressione mediante stazioni di sollevamento, previa laminazione in vasca in terra ai fini di garantire il principio dell'invarianza idraulica. A monte del sollevamento è prevista la camera di manovra, con dimensioni in pianta 150x150 cm e 150 cm di profondità. Prima dell'uscita dalla camera si prevede il pezzo speciale cartella in PEAD per passare dal DN80 in acciaio al DN125 in PEAD della condotta premente. La vasca della stazione di sollevamento sarà realizzata con una vasca di forma circolare con diametro interno pari a 2 m e altezza interna sempre di 2 m.

Le figure seguenti rappresentano la configurazione prevista per la stazione di sollevamento e la camera di manovra.

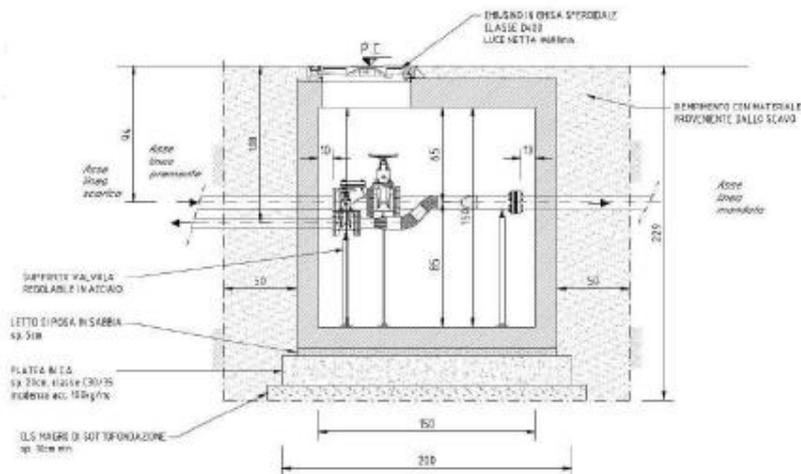
**SOLLEVAMENTO**



Stazione di sollevamento – Pianta



Stazione di sollevamento – Sezione



Camera di manovra – Sezione

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 90 / 249
		Numero Revisione
		00

#### 6.7.7.4 Conclusioni dello studio

[...]

Per quanto riguarda i campi fotovoltaici, l'installazione non andrà a modificare l'attuale uso del suolo. Lo sgrondo delle acque meteoriche risulterà quindi invariato rispetto alla situazione ante operam. La stazione elettrica (S.E.) e la sottostazione elettrica (S.S.E.) prevederanno zone inghiaiate e zone impermeabili. Le aree saranno dotate di reti di drenaggio realizzata con tubazioni in calcestruzzo.

[...]

Per ogni bacino individuato sono stati determinati gli idrogrammi di piena nelle condizioni ante e post-intervento, ottenuti assegnando in input uno ietogramma di tipo Chicago.

Dal confronto degli idrogrammi in uscita da ciascun bacino prima e dopo l'intervento in progetto, sono stati determinati i volumi di laminazione necessari a garantire l'invarianza idraulica.

Nel caso dei campi fotovoltaici, nel rispetto dell'invarianza idraulica, la portata in uscita corrisponde a quella scaricata nella condizione pre-intervento. Nel caso della S.E. e della S.S.E., invece, si prevede di garantire il volume di compensazione mediante la realizzazione di bacini in terra; la portata drenata dalle due aree sarà restituita al recettore finale in pressione mediante stazioni di sollevamento dotate di pompe con portata pari a 10 l/s, molto inferiore a quella drenata dalla superficie agricola attuale.

Per quanto riguarda i campi fotovoltaici, i volumi da garantire per il rispetto dell'invarianza idraulica variano da 50 ad 67 mc/ha. Il volume di compensazione verrà garantito mediante approfondimento e ricalibratura delle scoline, mantenendo inalterata l'uscita calibrata nei canali consortili.

Dividendo il volume richiesto per la lunghezza delle scoline di ciascun campo, si ottiene l'incremento di sezione delle scoline che dev'essere garantito mediante ricalibratura delle stesse. I valori variano da 0.13 a 0.32 mq, con un valore medio di 0.20 mq. Si prevede un approfondimento delle scoline di 20-30 cm rispetto alla situazione esistente, garantendo così, a favore di sicurezza, un incremento della sezione di circa 0.5 mq.

I volumi di compensazione di calcolo per la S.E. e la S.S.E. risultano rispettivamente di 702 e 209 mc. Si prevede di realizzare due distinti bacini di laminazione sul lato est dell'opera di volume pari a 800 mc per la S.E. e 300 mc per la S.S.E., con profondità di 1,3 m e pendenza delle sponde 1:3, al fine di limitarne la profondità, vista la presenza della falda e per facilitare l'accesso ai mezzi per la manutenzione.

Gli scarichi di fondo delle vasche di laminazione saranno connessi a due stazioni di sollevamento dotate di pompe con portata pari a 10 l/s ciascuna. Il recapito avverrà in pressione nei fossi limitrofi. Il tempo di svuotamento dei bacini risulta inferiore alle 48 ore.

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina
		91 / 249
		Numero Revisione
		00

### **6.7.8 Verifica compatibilità idraulica**

Di seguito vengono riportati alcuni stralci della verifica di compatibilità idraulica dell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00009 – Relazione tecnica idraulica".

#### *6.7.8.1 Gli scenari di analisi*

Le configurazioni di stato di fatto e di progetto sono state analizzate sulla base di tre scenari indipendenti, di cui è stato derivato l'involuppo dei massimi livelli raggiunti dall'acqua.

I tre scenari sono i seguenti:

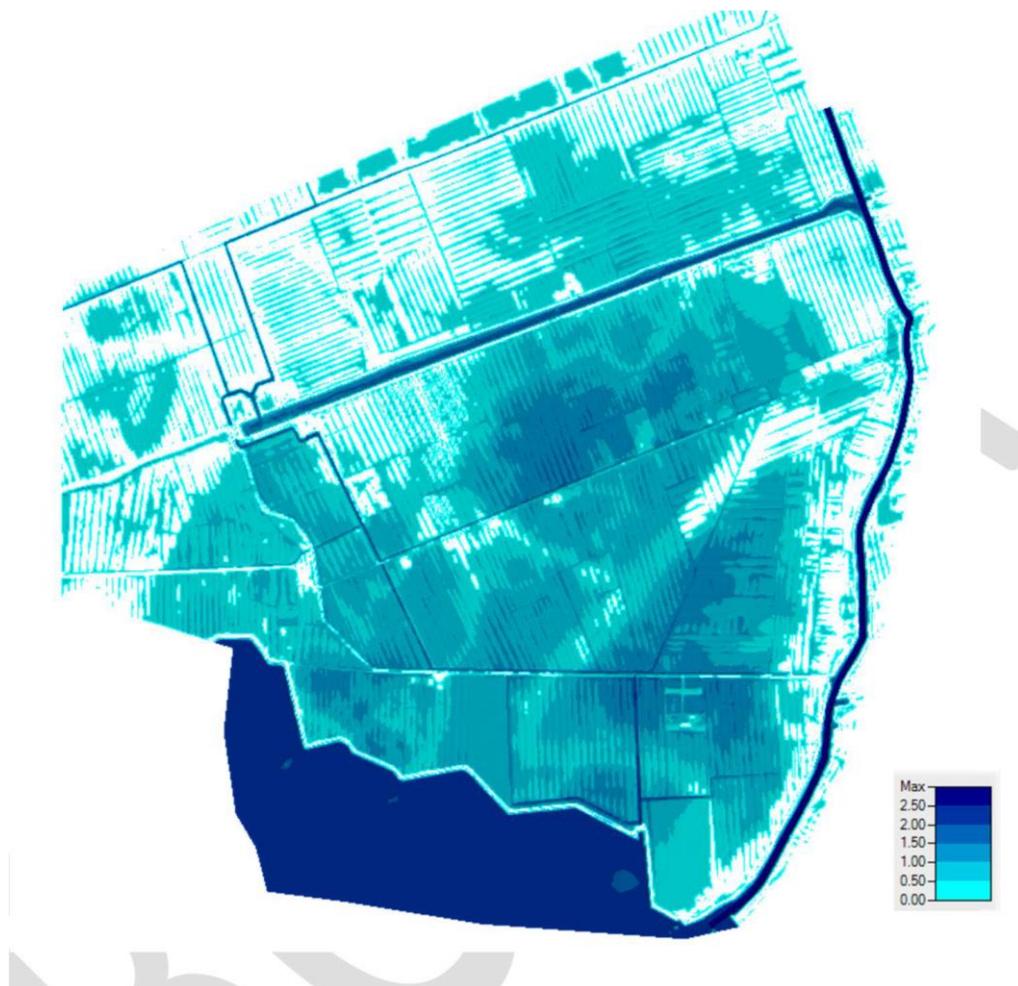
- Apertura di breccia sull'argine perilagunare sotto l'azione della marea estrema (Trieste 1969)
- Apertura di breccia sull'argine del canale Anfora sotto l'azione della marea estrema (Trieste 1969)
- Pioggia estrema di 6h all'interno del comprensorio di bonifica, utilizzando lo iteogramma sintetico di tipo Chicago con tempo di ritorno di 100 anni.

In tutti e tre gli scenari si è trascurato il contributo delle idrovore: per i primi due si tratta di una semplificazione a favore di sicurezza, mentre per l'ultimo è parte integrante dello scenario, poiché si analizza il guasto del sistema con durata di 6h (tempo ritenuto idoneo all'installazione di gruppi di continuità in caso di mancata alimentazione).

[...]

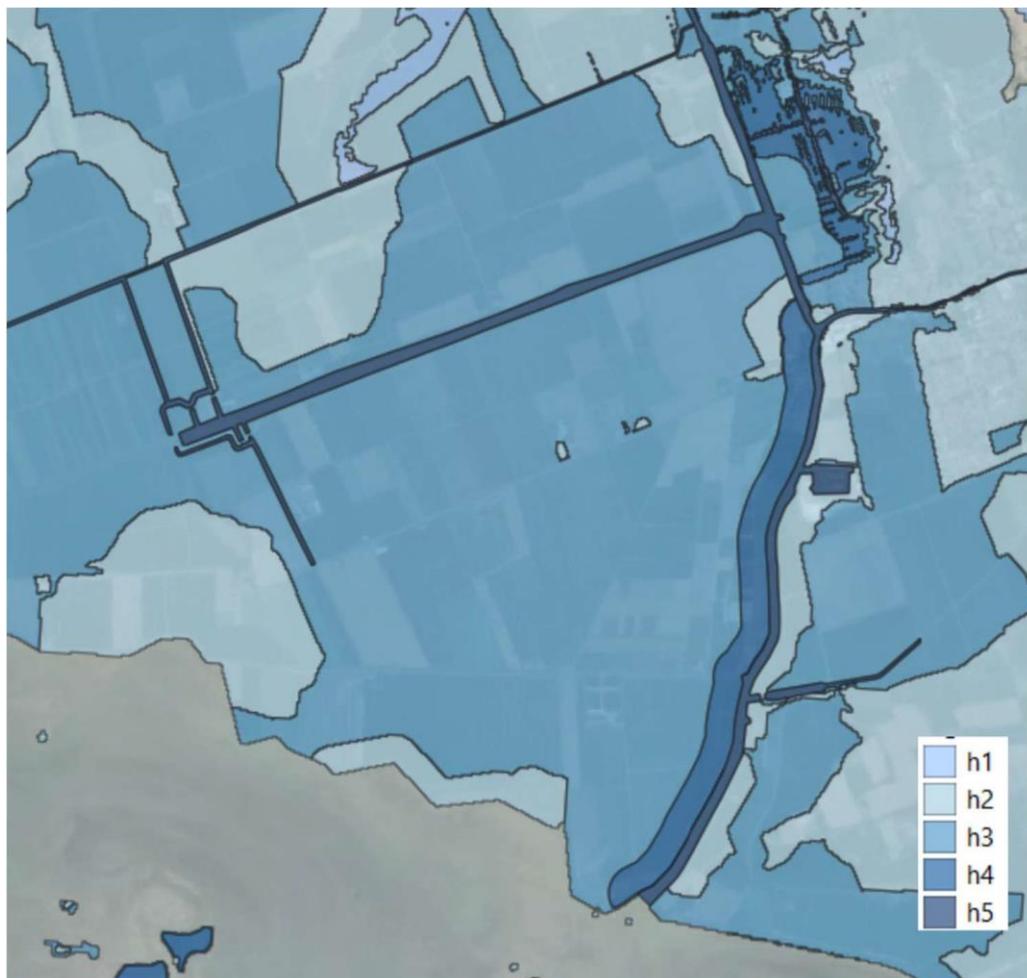
### **6.7.9 Analisi dei risultati**

Dai tre scenari descritti nel par. 7 dell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00009 – Relazione tecnica idraulica", dei massimi tiranti idraulici raggiunti (Figura 6.11).



**Figura 6.11:** Involuppo dei massimi tiranti allo stato di fatto.

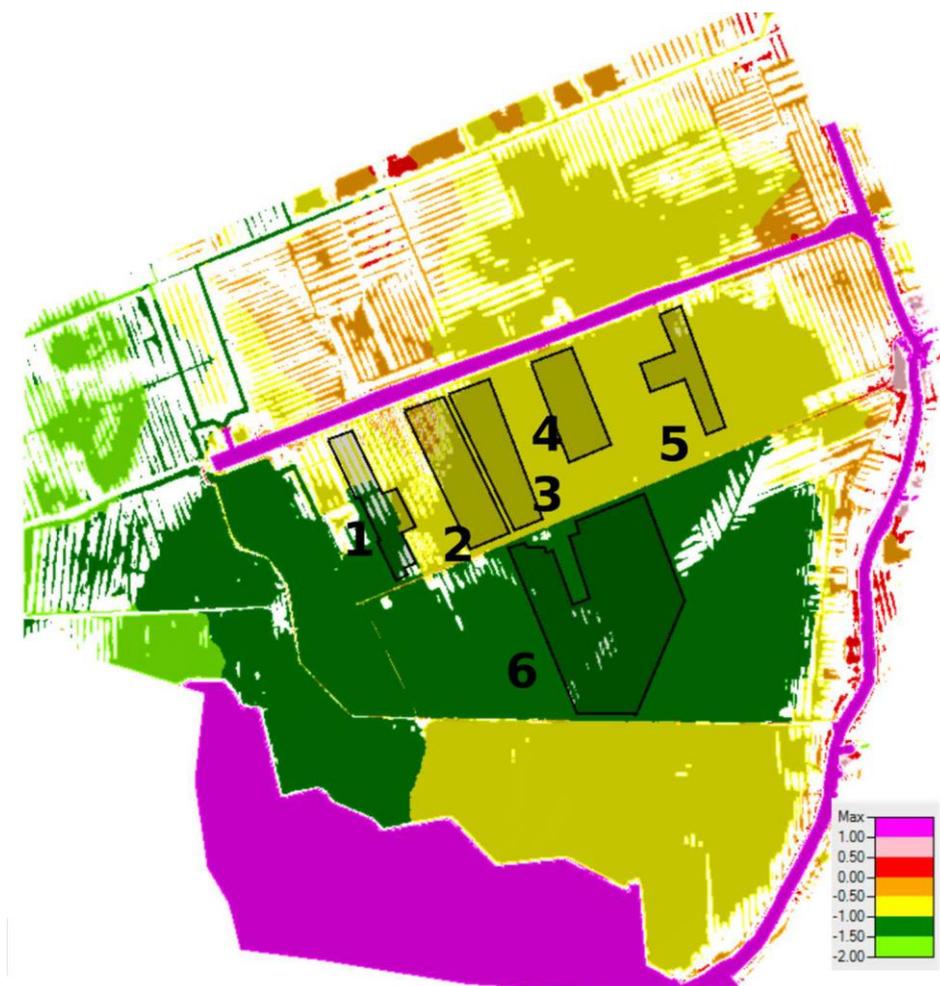
Confrontando i risultati con le mappe del PGRA, si osserva come i massimi tiranti raggiunti al di fuori dei canali siano compresi fra 1 e 1.5 metri. Tale fascia di tirante è quella assunta per l'intero comprensorio dal PGRA (Figura 6.12). Anche la forma delle aree a maggior tirante è coerente.



**Figura 6.12:** Mappa dei tiranti - TR100 (PGRA).

Tenuto conto che il PGRA, nella presente area e come illustrato precedentemente, non ha adottato un approccio modellistico e non ha tenuto in considerazione rigorosamente la morfologia del territorio (che renderebbe, di fatto, impossibile avere sull'intera area un tirante uguale), è lecito supporre che abbia adottato, cautelativamente, il massimo tirante atteso per macroaree sulla base delle più macroscopiche differenze di quota del terreno. Per questo motivo, alla luce del fatto che i tiranti massimi sono coerenti fra loro e la forma delle aree a maggior tirante pure, si ritiene che i due modelli siano sufficientemente coerenti fra loro.

Considerano il massimo livello raggiunto dall'acqua, si riporta l'involuppo in Figura 6.13.



**Figura 6.13:** Massimi livelli raggiunti (SDF).

Con riferimento allo stato di fatto, i massimi livelli raggiunti nei diversi campi fotovoltaici sono i seguenti:

- Campo 1: - 1.10 m s.l.m.
- Campo 2: -0.8 m s.l.m.
- Campo 3: -0.8 m s.l.m.
- Campo 4: -0.8 m s.l.m.
- Campo 5: -0.8 m s.l.m.
- Campo 6: - 1.16 m s.l.m.

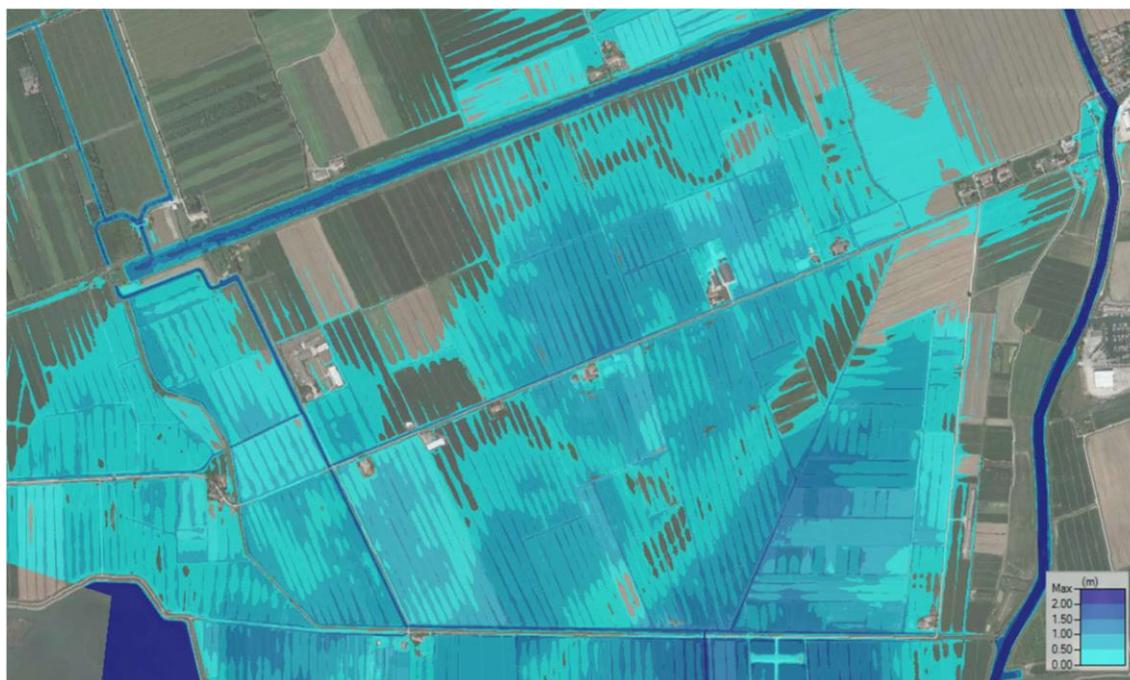
#### 6.7.9.1 Risultati allo stato di progetto

I tre scenari analizzati nell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00009 – Relazione tecnica idraulica" allo stato di fatto sono stati considerati anche nella configurazione dello stato di progetto. Alla luce di quanto verificato per lo stato di fatto, si è utilizzato quale schema di calcolo esclusivamente quello DWE.

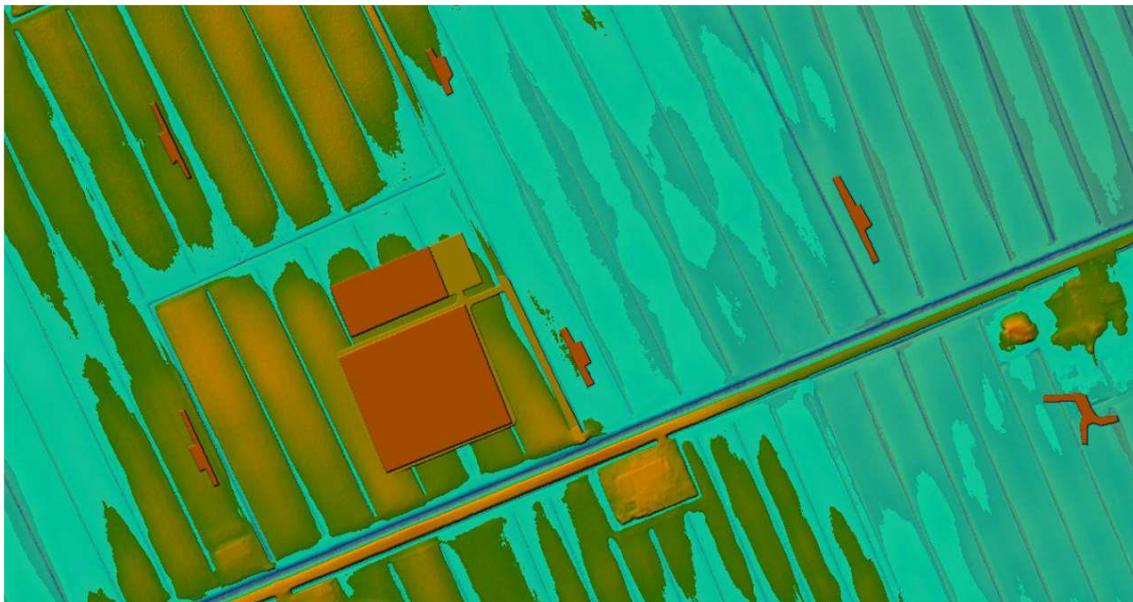
##### 6.7.9.1.1 Scenario 1

Il primo scenario rispecchia essenzialmente quanto evidenziato per lo stato di fatto. La maggior scabrezza in corrispondenza dei parchi fotovoltaici, vista anche la velocità dell'acqua, non ha una significativa influenza sull'evoluzione dell'idrodinamica dell'area. Si evidenzia come l'acqua non raggiunge né il terrapieno della centrale e della sottostazione elettrica, né quelli dei quadri.

Si riportano in Figura 6.14 e Figura 6.15 il massimo tirante raggiunto nell'area globale e in corrispondenza dei due terrapieni principali.

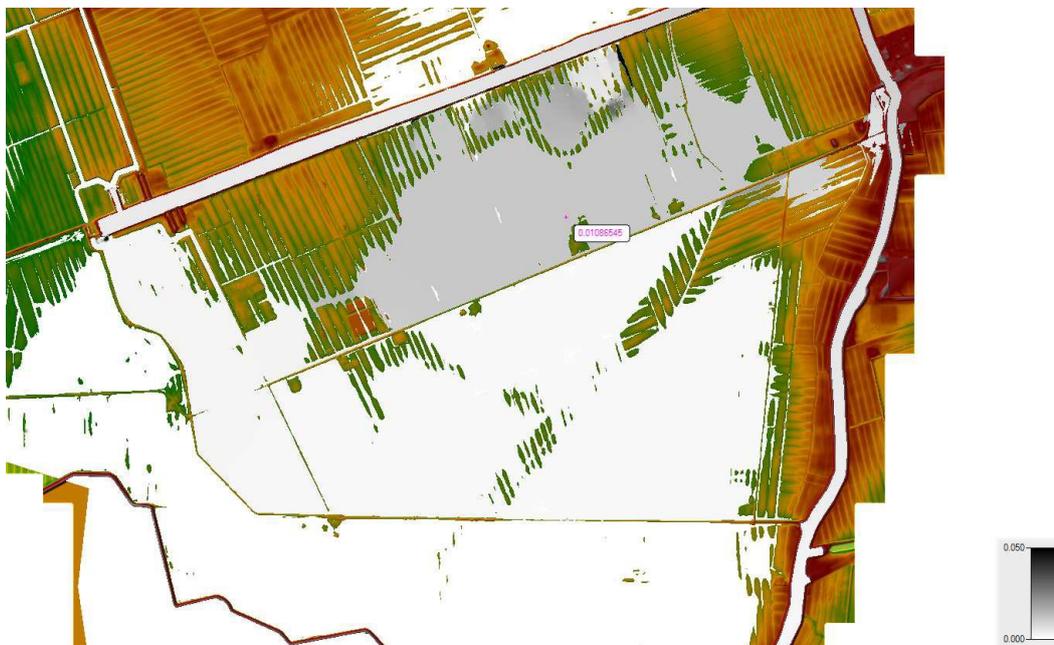


**Figura 6.14:** Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 1.



**Figura 6.15:** Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 1 – particolare area stazioni elettriche con base DTM

Come evidente in Figura 6.16, non si riscontrano sensibili differenze rispetto alla configurazione allo stato di fatto. Ovunque inferiori a 5 cm.

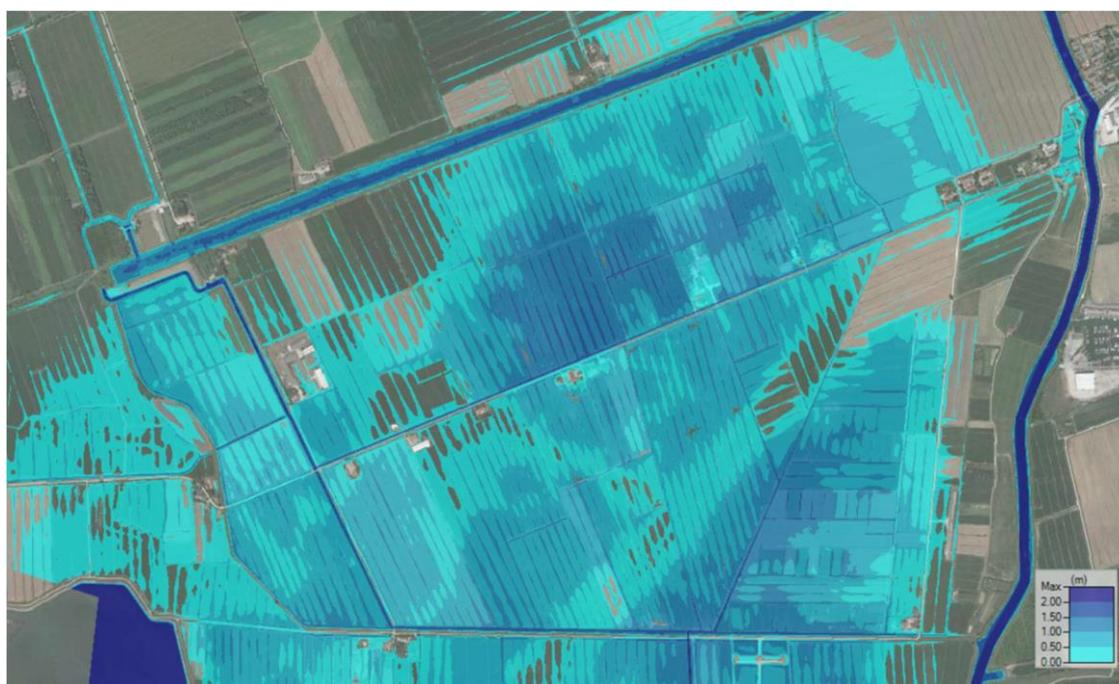


**Figura 6.16:** Confronto fra livello idrico allo stato di progetto e allo stato di fatto. In nero i punti con differenza superiore ai 5 cm (non presenti).

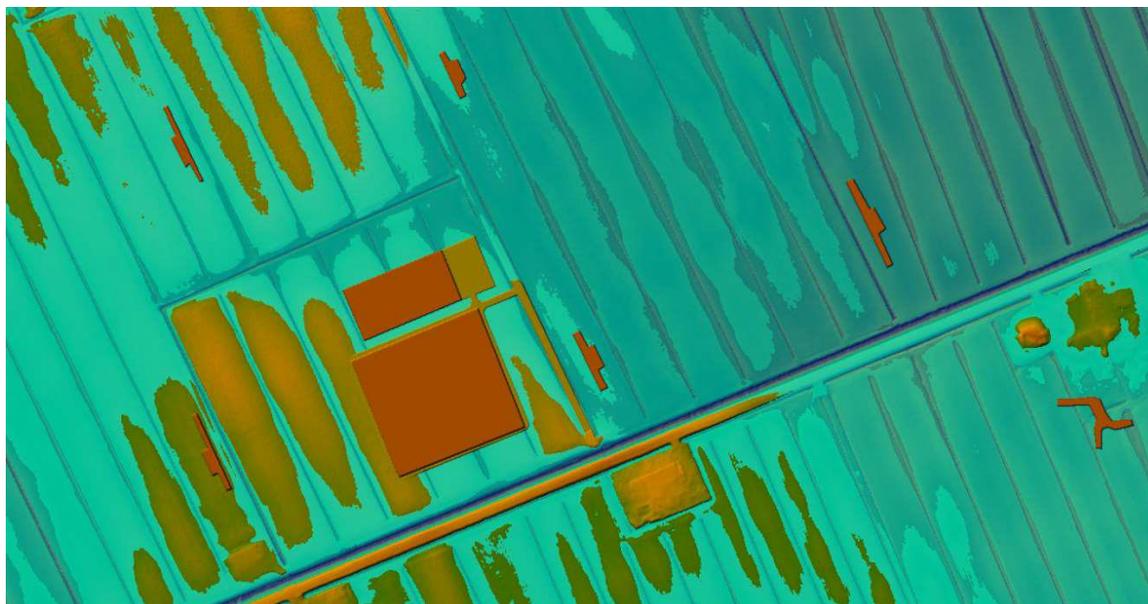
#### 6.7.9.1.2 Scenario 2

Anche il secondo scenario riflette il risultato dello stato di fatto. La maggior scabrezza in corrispondenza dei parchi fotovoltaici, vista anche la velocità dell'acqua, non ha una significativa influenza sull'evoluzione dell'idrodinamica dell'area. Si evidenzia come l'acqua non raggiunge né il terrapieno della centrale e della sottostazione elettrica, né quelli dei quadri.

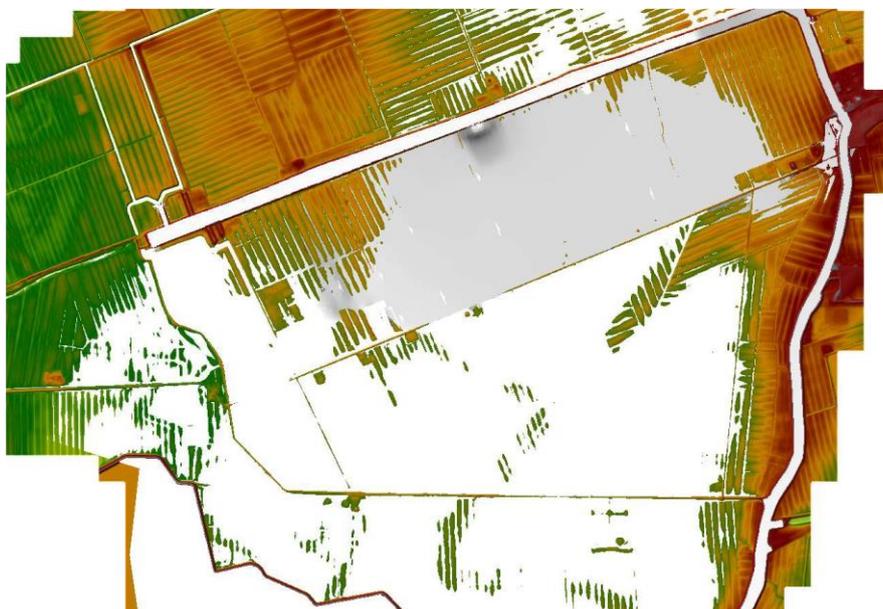
Si riportano in Figura 6.17 e Figura 6.18 il massimo tirante raggiunto nell'area globale e in corrispondenza dei due terrapieni principali.



**Figura 6.17:** Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 2.



**Figura 6.18:** Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 2 – particolare area stazioni elettriche con base DTM.



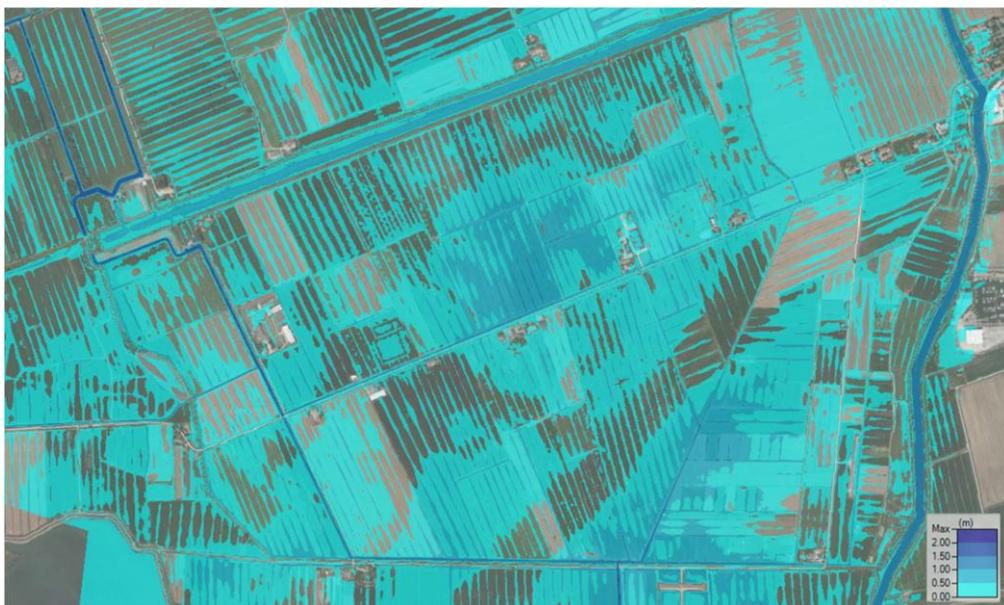
**Figura 6.19:** Confronto fra livello idrico allo stato di progetto e allo stato di fatto. In nero i punti con differenza superiore ai 5 cm (non presenti).

#### 6.7.9.1.3 Scenario 3

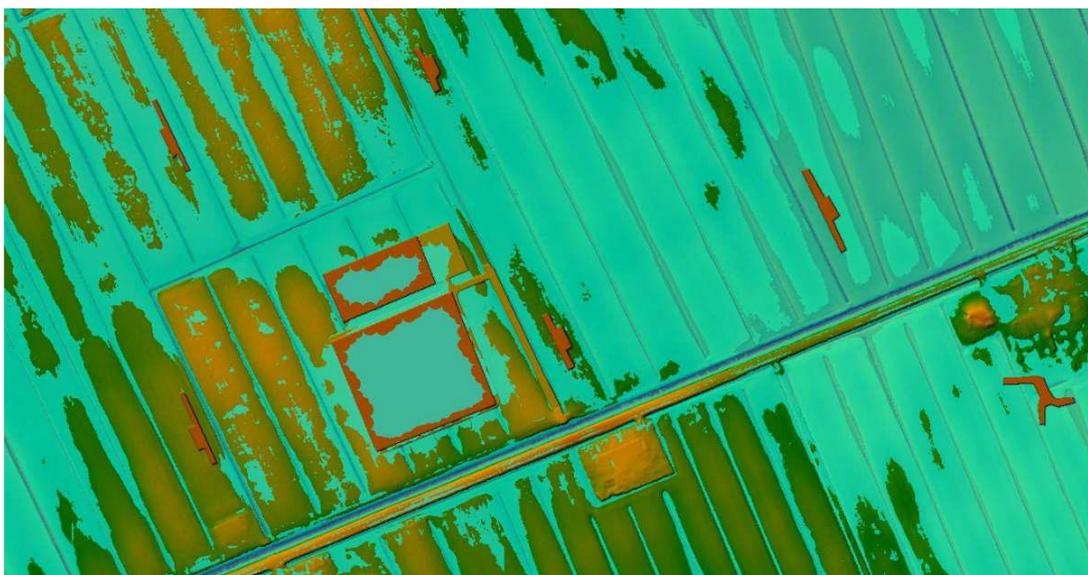
Considerando lo scenario 3, infine, si analizza l'effetto della pioggia sull'area in esame. Si sottolinea che, come per lo stato di fatto, si è trascurata la permeabilità del terreno è, tanto più, la rete di

drenaggio di progetto sui terrapieni e lo spianamento dell'area nel loro intorno, con ricollegamento delle scoline.

Si tratta infatti di dettagli ben al di sotto della risoluzione prevista per il modello di calcolo. Per questo motivo, tenuto anche conto del modello distribuito delle piogge (applicate, di fatto, ad ogni cella della mesh di calcolo), il massimo tirante d'acqua al di sopra dei terrapieni è maggiore di 0, al contrario degli altri scenari (6.20 e 6.21).



**Figura 6.20:** Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 3.



**Figura 6.21:** Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 3 – particolare area stazioni con base DTM.

Le differenze sono sempre inferiori ai 5 cm, ad eccezione dell'area della sottostazione, dove tuttavia le differenze di livello sono dettate dalla pioggia sui terrapieni, dove si sono trascurati gli effetti del sistema di drenaggio (Figura 6.22). Tali differenze non sono dunque significative ai fini della presente analisi.



**Figura 6.22:** Confronto fra livello idrico allo stato di progetto e allo stato di fatto. In nero i punti con differenza superiore ai 5 cm.

### **6.7.10 Conclusioni**

[...]

Il modello analizza tre scenari:

- Breccia sull'argine perilagunare
- Breccia sull'argine del canale Anfora
- Pioggia con tempo di ritorno di 100 anni e durata di 6 ore sull'area

In tutti e tre gli scenari si è trascurato l'effetto delle idrovore.

Quale forzante al modello, si è inserita la marea centenaria di riferimento per l'area Tagliamento – Trieste (marea estrema del 1969), mentre il fiume Natissa, fortemente regimato, è considerato a portata costante (non avendo, di fatto, un bacino idrologico di riferimento).

I tre scenari sono stati analizzati allo stato di fatto. L'involuppo dei massimi tiranti raggiunti è coerente con quanto riportato nel PGRA, tenuto conto che quest'ultimo, nell'area in esame, non deriva da considerazioni di tipo modellistico: la maggiore eterogeneità del contour è dettata dal fatto che si è

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 101 / 249
		Numero Revisione
	00	

tenuto conto dell'effettiva morfologia del territorio, sulla base del recente DTM reso disponibile da Regione FVG.

Gli stessi scenari sono stati analizzati allo stato di progetto, considerando una scabrezza maggiorata in corrispondenza dei campi fotovoltaici (adeguatamente cautelativa) e inserendo nei DTM i terrapieni necessari per l'installazione in sicurezza di stazione elettrica, sottostazione elettrica e cabine elettriche nei singoli campi fotovoltaici (cosiddetti skid).

L'effetto di tali manufatti è essenzialmente irrisorio sull'idraulica del bacino, come evidenziato anche dai diversi contour di confronto fra i livelli allo stato di fatto e di progetto per i diversi scenari.

Il massimo livello raggiunto dall'acqua, sopra il quale dovranno essere installati le parti attive dell'impianto fotovoltaico per garantire la condizione di sicurezza, sono:

- Campo 1: - 1.10 m s.l.m.
- Campo 2 (e area stazioni): -0.8 m s.l.m.
- Campo 3: -0.8 m s.l.m.
- Campo 4: -0.8 m s.l.m.
- Campo 5: -0.8 m s.l.m.
- Campo 6: - 1.16 m s.l.m.

In definitiva l'intervento, tenuto conto di tali quote di sicurezza, risulta compatibile ai sensi di quanto previsto dall'allegato 5 articolo 13 del PGRA.

## 6.8 Interventi per la mitigazione ambientale

L'area in cui si localizza il parco solare si caratterizza per:

- presenza di terreni con caratteristiche di bassa pianura, tendenzialmente limoso-argillosi (vd. relazione geologica);
- falda freatica poco profonda (determina terreni tendenzialmente umidi, soprattutto nello strato sottosuperficiale esplorato dalle radici). Nella relazione geologica il livello dell'acqua nel terreno è stato riscontrato alla profondità di 1,2/1,4 m dal piano campagna;
- vegetazione naturale potenziale ascrivibile alle associazioni di tipo planiziale (querco-carpineto planiziale). In simili contesti è da escludersi a priori l'utilizzo di specie resinose (conifere) poiché del tutto estranee al contesto ambientale, sotto il profilo ecologico e sotto quello paesaggistico.

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 102 / 249
		Numero Revisione
		00

Le specie vegetali che concorrono a definire le fasce di mitigazione sono quindi scelte in funzione delle caratteristiche eco-pedologiche rilevate e delle tipologie vegetazionali proprie dell'orizzonte di bassa pianura litoranea. In tal senso tutte le specie scelte si adattano o tollerano:

- i terreni argillosi e profondi. Data la possibilità che si manifesti un certo aumento del livello di pH negli strati sottosuperficiali, sono escluse le specie acidofile o comunque quelle che mal tollerano queste condizioni;
- tolleranza a terreni generalmente umidi o con possibilità di ristagni.

### **6.8.1 Zone omogenee di progetto**

Ogni sottocampo fotovoltaico rappresenta una zona omogenea di progetto, all'interno della quale troveranno applicazione strutture di vegetazione differenziate, con riferimento al Prontuario e alle indicazioni della Tavola di Variante al PRGC, in particolare per quanto riguarda l'identificazione delle strutture della **Rete ecologica da realizzare**. La differenziazione strutturale terrà conto della disponibilità di spazio utile per tali interventi e della presenza o meno di corpi idrici, ferma restando la possibilità di operare esclusivamente all'interno dei limiti di proprietà concessi.

### **6.8.2 Indicazioni sulle modalità di attuazione degli impianti**

L'impianto del materiale vegetale sarà preceduto dalla lavorazione del terreno (aratura profonda e fresatura) con l'impiego di mezzi meccanici, nei periodi idonei (con terreno "in tempra"), preceduta a sua volta dalla distribuzione del fertilizzante minerale, integrata con apporti di letame o materiale organico assimilato, in modo da distribuire il concime anche in profondità.

Sarà predisposto il tracciamento delle strutture secondo gli schemi d'impianto previsti. Successivamente si procederà all'apertura delle buche. Queste sono da preparare in modo che siano larghe e profonde almeno una volta e mezzo rispetto alle dimensioni dell'apparato radicale e della zolla. Si eseguirà quindi una concimazione localizzata sul fondo della buca mescolando il concime a terriccio con terra vegetale. Posta la pianta nella buca, rispettando l'apparato radicale, meglio se in zolla, si procederà al riempimento con terra di coltivo costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla. La piantumazione dovrà avvenire preferibilmente nel mese di novembre e comunque non oltre il mese di marzo.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 103 / 249
		Numero Revisione
	00	

Le piante ad altofusto vanno ancorate in modo stabile. A seconda della specie e dimensione delle piante sono da porre i pali tutori in posizione obliqua o diritta, i tiranti ecc. Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali e agli ancoraggi. Al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate in adatto materiale elastico. La forma del tutoraggio è variabile in funzione dello sviluppo della pianta a dimora.

Per ulteriori indicazioni e dettagli si rimanda alla relazione “Cod059\_FV\_BGR\_00012 – Relazione mitigazioni e compensazioni”, parte integrante del progetto.

## 6.9 Cantierizzazione

Per l’esecuzione delle opere è previsto un periodo di circa 1 anno e 2 mesi lavorativi con lavorazioni limitate ai giorni feriali dal lunedì al venerdì e al solo periodo diurno con orario indicativo 8.00-18.00. L’Ambito è raggiungibile percorrendo dalla SR 352, svoltando in via Roma e continuando dritti su via Dante, si giunge alla SR 91 che porta presso l’ambito d’intervento.

Gli ingressi ai cantieri dei vari sottocampi e della sottostazione utente saranno posizionati presso gli accessi già esistenti dei vari terreni, con l’eccezione del sottocampo 3, in cui è prevista la realizzazione di un nuovo accesso.

Tali passaggi verranno utilizzati per l’accesso principale dei mezzi di cantiere allo scopo di lasciare un congruo spazio lungo la direttrice principale dei mezzi in transito verso l’area di cantiere.

Sarà allestita anche una guardiania all’ingresso del cantiere in modo da garantire il controllo e l’accesso ai soli addetti.

Nelle immediate vicinanze del sedime di impianto saranno perimetrare n. 2 aree funzionali alle attività di cantiere:

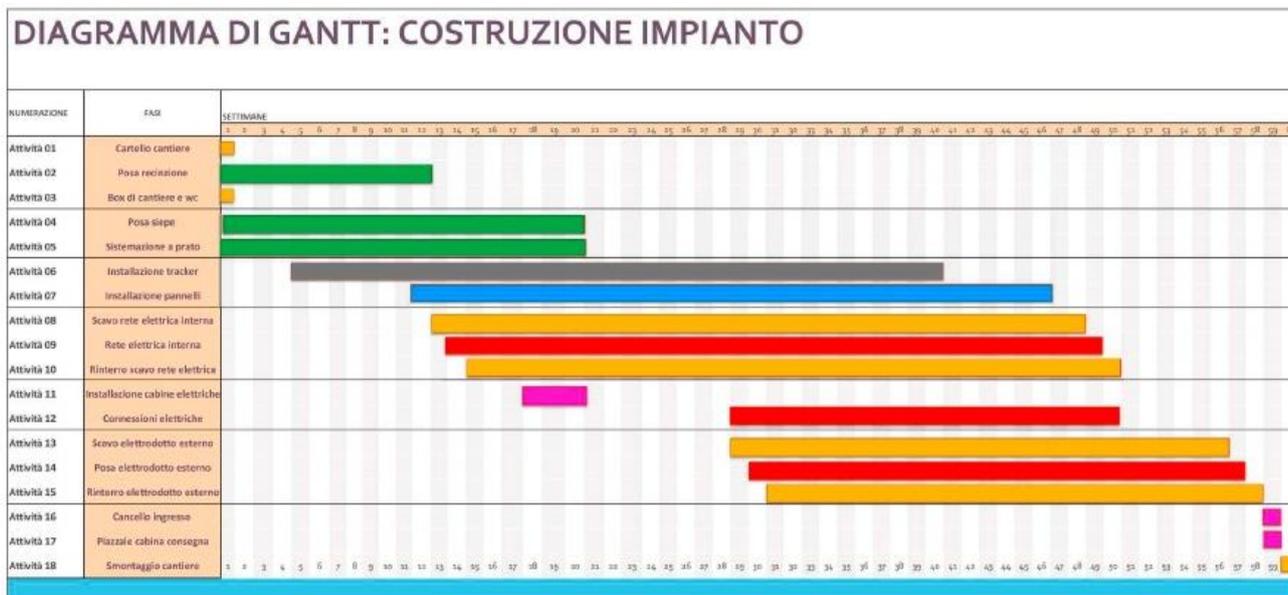
- area n. 1, principale, di ingresso al cantiere, in cui troveranno spazio la guardiola, i servizi igienici, gli spogliatoi, la mensa, gli uffici;
- area n. 2 destinata a deposito del materiale, ai container per lo stoccaggio dei materiali di risulta ed al ricovero notturno dei mezzi di lavoro.

L’area di deposito e stoccaggio dei materiali insiste su una zona sulla quale dovrà essere installata una porzione di impianto. La stessa sarà progressivamente ridotta fino a permettere il completamento dell’installazione del 100% dell’impianto.

Le aree utilizzate saranno ripristinate nella conformazione originale al termine dello svolgimento delle attività di cantiere.

Si riporta nel seguito il cronoprogramma indicativo di massima delle attività in progetto.

Cronoprogramma dei lavori di realizzazione:



## 6.9.1 Gestione terre e rocce da scavo

### 6.9.1.1 Volumetrie previste dei materiali di scavo prodotti e modalità gestionali

#### 6.9.1.1.1 Volumetrie materiali di scavo

La realizzazione del parco solare fotovoltaico prevede le seguenti opere di movimentazione terra:

- Scavi a sezione ampia per la realizzazione dei plinti di fondazione dei tracker;
- Terrapieni per SKID e cabine elettriche;
- Scavi a sezione ristretta per cavidotti interrati MT/BT;
- Scavo di sbancamento per la realizzazione delle strade interne ai sottocampi, SE e SSE;
- Piazzali SE e SSE;
- Scavi e rinterri per recinzione e mitigazione ambientale;
- Scavi a sezione ristretta per il drenaggio acque meteoriche e bacini di laminazione;
- Risezionamento di scoline/fossati;
- Scavi di sbancamento a sezione aperta attraversamenti stradali;
- Scavi di sbancamento a sezione aperta attraversamenti in campo.
- Sbancamento per la realizzazione delle platee di appoggio dei box prefabbricati all'interno dei sottocampi (cabine di campo, cabina di consegna);

- Scavi a sezione ampia e ristretta per la realizzazione delle fondazioni e dei sottoservizi della SE e SSU;

Nel complesso, la quantità di terra movimentata potrà essere riutilizzata all'interno dei sottocampi e per la sistemazione delle fasce di mitigazione e delle aree a verde.

Per la realizzazione delle linee elettriche interrato, si prevede la realizzazione di scavi a sezione ristretta per la posa del cavo con accumulo a bordo scavo del terreno utilizzabile per i riempimenti. In corrispondenza della posa su strada asfaltata, si provvederà alla rimozione della superficie bituminosa con scarifica dello strato per la larghezza della carreggiata interessata dallo scavo.

I volumi complessivi risultanti dagli scavi sono quelli contenuti nei computi metrici degli interventi: opere di drenaggio, fondazione, linee elettriche e viabilità interna, riepilogati nelle tabelle seguenti.

TIPOLOGIA	Volume[mc]	Quantità [ton]
<b>SCAVI</b>		
a sezione ampia per la realizzazione dei plinti di fondazione dei tracker	140.476	266.904
di sbancamento per la realizzazione dei terrapieni SKID	8.280	15.732
a sezione ristretta per la posa delle linee elettriche – cavidotti interrati	12.800	24.320
di sbancamento per strade di accesso e viabilità interna	38.400	72.960
per recinzione e mitigazione ambientale, messa a dimora di piante	12.800	24.320
a sezione ristretta per il drenaggio acque meteoriche e bacino laminazione	2.400	4.560
a sezione ristretta per il risezionamento fossati	17.500	33.250
a sezione aperta attraversamenti stradali	1.570	2.983
di sbancamento per piazzali SE e SSEe realizzazione delle fondazioni e dei sottoservizi della SE e SSE	10.000	19.000
<b>Totale scavi</b>	<b>244.226mc</b>	<b>464.029t</b>

TIPOLOGIA	Volume[mc]	Quantità [ton]
<b>RIEMPIMENTI E SISTEMAZIONI con terreno di scavo</b>		
per la realizzazione dei plinti di fondazione dei tracker	121.423	230.704
per la realizzazione dei terrapieni SKID	-	-
per la posa delle linee elettriche – cavidotti interrati	9.600	18.240
per strade di accesso e viabilità interna	6.400	12.160
per recinzione e mitigazione ambientale, messa a dimora di piante	12.800	24.320
drenaggio acque meteoriche	653	1.240
attraversamenti stradali	393	745
per piazzali SSE e realizzazione delle fondazioni e dei sottoservizi della SSE	2.500	4.750
Sistemazione generale del terreno dei sottocampi mediante livellamento	90.457	171.868
<b>SOMMANO PER RIEMPIMENTI E SISTEMAZIONI</b>	<b>244.226mc</b>	<b>464.029t</b>
<b>TERRE DA CONFERIRE IN DISCARICA</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

La stima delle quantità riportate nelle tabelle dovrà essere aggiornata in fase di progetto esecutivo, tenendo conto della reale consistenza dei terreni, rilevabile al momento della stesura dello stesso.

#### 6.9.1.1.2 Modalità gestionali

I volumi di scavo saranno riutilizzati per i rinterri e le sistemazioni delle aree verdi, previa analisi degli stessi e relativa verifica di compatibilità.

In fase di cantiere, si provvederà alla separazione dei materiali bituminosi, per le limitate porzioni di scavo su strada pubblica, che saranno destinati alle relative discariche autorizzate.

Prima dell'inizio dei lavori, in ogni caso, saranno effettuati opportuni campionamenti secondo un piano dettagliato di analisi, che sarà predisposto nel rispetto delle prescrizioni legislative e di quanto indicato nel capitolo seguente.

I risultati delle indagini effettuate consentiranno di esprimere una valutazione definitiva sullo stato della qualità ambientale dell'area oggetto d'intervento così come prescritto dal Decreto Legislativo 152/2006. In generale i risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alla Tabella 1 Allegato 5, al titolo V parte IV del Decreto Legislativo n 152 del 2006 e s.m.i., secondo la destinazione finale del singolo lotto interessato.

Non si prevedono interventi di demolizione, salvo il rinvenimento di trovanti. In tal caso, il materiale da demolizione sarà avviato ad idoneo impianto autorizzato, previa analisi dei componenti atta ad evidenziare eventuali inquinamenti da sostanze pericolose.

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 107 / 249
		Numero Revisione
		00

### 6.9.1.2 Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

#### 6.9.1.2.1 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

[...]

Per le aree in esame, si ipotizza il seguente piano di campionamento:

Area	Caratteristiche e dimensioni	Numero minimo di punti prelievo	Numero di punti prelievo ipotizzati
<b>Area complessiva Sottocampi, SE e SSE</b>	Area omogenea con superficie pari a mq 1.375.341	7 + 1 ogni 5.000 mq	282
<b>Linee MT fuori dai sedimi dei sottocampi</b>	Infrastruttura lineare di lunghezza: 6 linee < 500m	1 ogni 500 m	6

Essendo gli scavi di scarsa profondità, si prevede il prelievo di un solo campione di tipo composito. Il prelievo dei campioni avverrà mediante scavi esplorativi; la loro ubicazione è ipotizzata al momento del tipo a “griglia” su considerazioni di tipo statistico, all’interno delle macro aree dei sottocampi, SE e SSE, vista l’omogeneità sostanziale dei terreni.

Il prelievo sarà effettuato tra il piano campagna e la quota di fondo scavo prevista per ciascun punto di indagine.

Il presente piano di campionamento deve intendersi come linea guida e dovrà essere rivisto e meglio specificato in fase di progetto esecutivo, in base ad eventuali diverse disposizioni delle aree e delle profondità di scavo, approfondimenti svolti in detta sede, nonché ad eventuali dati reperibili da altre fonti. Il piano di analisi definito in sede di progetto esecutivo dovrà individuare compiutamente i punti e le modalità di prelievo, tenendo conto di eventuali singolarità che dovessero emergere in fase di approfondimento. I campioni saranno trattati in maniera da essere sempre immediatamente identificabili e rintracciabili. Gli stessi dovranno essere prelevati in conformità alla norma UNI 10802:2013.

Il campione destinato alle determinazioni analitiche sul terreno sarà preventivamente setacciato e la frazione maggiore di 2 cm sarà scartata in campo. Qualora fosse riscontrata la presenza di materiali di riporto, sarà prelevato in aggiunta un campione tal quale per la realizzazione del test di cessione.

#### 6.9.1.2.2 Parametri da determinare

I campioni prelevati saranno assoggettati alle determinazioni analitiche di cui alla tabella di seguito riportata.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 108 / 249
		Numero Revisione
	00	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arsenico</li> <li>- Cadmio</li> <li>- Cobalto</li> <li>- Nichel</li> <li>- Piombo</li> <li>- Rame</li> <li>- Zinco</li> <li>- Mercurio</li> <li>- Idrocarburi C&gt;12</li> <li>- Cromo totale</li> <li>- Cromo VI</li> <li>- Amianto (opzionale)</li> <li>- BTEXS</li> <li>- IPA</li> </ul>
--

Il parametro amianto sarà determinato solamente qualora sia riscontrata la presenza di materiali di riporto di origine antropica. In virtù dell'uso attuale e destinazione d'uso prevista delle aree interessate dalle lavorazioni (aree di pertinenza di un impianto per la produzione di energia elettrica, assimilabile al commerciale/industriale), le determinazioni saranno confrontate con i limiti di legge di cui alla tab. 1, col. B dell'Allegato 5 alla parte IV Titolo Quinto del D.Lgs. 152/2006.

Qualora fosse riscontrata la presenza di materiali di riporto, tali matrici saranno sottoposte a test di cessione per i medesimi parametri (eccetto l'amianto) secondo le metodiche di cui al DM del 5 febbraio 1998, e confrontati con i limiti di legge di cui alla tab. 2 dell'Allegato 5 alla parte IV Titolo Quinto del D.Lgs. 152/2006.

Per maggiori dettagli si rimanda all'Elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00074 – Relazione sul riutilizzo terre e rocce da scavo".

## 6.10 Piano di Manutenzione

### 6.10.1 *Manutenzione programmata*

Le operazioni di manutenzione programmata sull'impianto fotovoltaico sono riportate di seguito:

- ispezione visiva dei moduli FV;
- pulizia moduli fotovoltaici;
- pulizia del terreno;
- ispezione dei quadri di campo e raccolta stringhe;
- verifica dell'isolamento delle stringhe FV;
- verifica del funzionamento elettrico delle stringhe;
- verifica della continuità elettrica;
- verifica del distacco degli inverter per mancanza di rete;

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 109 / 249
		Numero Revisione
	00	

- ispezione dei quadri QCA;
- verifica funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature.

Dell'attività di manutenzione programmata dovrà essere tenuto apposito "registro di manutenzione"; in tale documento verranno registrate le date programmate degli interventi, le date di esecuzione degli stessi, l'intervento effettuato con l'indicazione dei componenti riparati o sostituiti, con nome e firma degli esecutori.

La frequenza temporale delle attività di manutenzione programmata è in genere annuale salvo la pulizia dei moduli, effettuata con cadenza semestrale, e alcune verifiche di funzionamento (verifica della generazione elettrica del campo fotovoltaico, verifica dei fuori servizio dell'inverter, interrogazione e scaricamento memoria inverter) che avvengono a cadenza giornaliera via telemonitoraggio o monitoraggio locale (supervisione impianto).

#### **6.10.2 Manutenzione straordinaria**

Con riferimento invece alle attività di manutenzione straordinaria queste possono prevedere principalmente le seguenti categorie di intervento:

1. Interventi indifferibili: sono interventi di sostituzione o riparazione da effettuarsi nel minor tempo possibile per evitare prolungati fermi dell'intero impianto o di sezioni importanti dello stesso. Tipicamente sono conseguenza di componenti cruciali dell'impianto, quali Interruttori e Protezioni AT, Trasformatori BT/AT, Inverter, String Box.
2. Interventi differibili: riguardano interventi che non rivestono carattere di estrema urgenza ma che però sono fondamentali per mantenere in piena efficienza l'impianto. Tra gli interventi più rappresentativi di questa categoria, rientrano quelli di sostituzione di pannelli guasti o non performanti (cosa che avviene, ad esempio, in caso di fenomeni di Hot-Spot, di guasto ai diodi di by-pass o ai connettori); l'effetto dei guasti suddetti non pregiudicano il funzionamento dell'intero impianto (o di sezioni significative dello stesso) per il fatto che il loro effetto è limitato al più alla singola stringa. Per i suddetti motivi, gli interventi differibili sono solitamente programmati in coincidenza con gli interventi di manutenzione ordinaria.

Una speciale categoria riguarda il ripristino dell'impianto in conseguenza di eventi gravi e imprevedibili (furti, atti vandalici, eventi meteorologici estremi) che sono ovviamente impossibile da quantificare. Gli operatori del settore ricorrono a coperture assicurative che risarciscono i danni diretti e indiretti, rientrando in quest'ultima categoria la mancata produzione dell'impianto in conseguenza del sinistro.

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 110 / 249
		Numero Revisione
		00

Per i dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00018 - Piano di Monitoraggio dell'impianto".

## 6.11 Piano di dismissione e ripristino

### DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà smantellato e smaltito/riciclato seguendo le prescrizioni normative in vigore alla data della dismissione.

Gli impianti fotovoltaici non producono emissioni inquinanti di nessun tipo; non emettono gas aventi effetto serra né durante la fase di esercizio, né in fase di dismissione. La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni.

Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente convertito alla iniziale destinazione d'uso.

Gli obblighi derivanti dalla rimessa in pristino dei luoghi o delle misure di reinserimento o recupero ambientale saranno parte integrante del documento autorizzativo.

Le fasi principali del piano di dismissione dell'impianto sono riassumibili in:

- Sezionamento impianto
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact
- Scollegamento cavi elettrici
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno
- Smontaggio sistema di illuminazione
- Smontaggio sistema di videosorveglianza
- Rimozione cavi da canali interrati
- Rimozione pozzetti di ispezione
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter
- Rimozione struttura metallica portante orizzontale
- Rimozione struttura metallica portante verticale e fondazioni a zavorra
- Rimozione parti elettriche ed accessorie dalle cabine di trasformazione e ricezione
- Rimozione cabine prefabbricate in c.a. e fondazioni
- Rimozione opere drenaggio idraulico

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	ID Documento Committente	Pagina 111 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

- Rimozione recinzione in pali e rete metallici
- Rimozione cancelli metallici e pilastri metallici
- Rimozione della mitigazione da non conservare
- Sistemazione del terreno.

Tutti i materiali saranno consegnati a ditte specializzate al riciclaggio e/o smaltimento degli stessi secondo normativa vigente.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa 26 settimane lavorative.

Al termine delle operazioni di dismissione l'intera area risulterà sgombra da ogni tipo di materiale e non inquinata. Questo aspetto è garantito dalla qualità dei materiali impiegati nessuno dei quali rilascerà residui dannosi all'ambiente.

## **RIPRISTINO DELL'AREA**

Il ripristino dell'area consiste nel riportarla allo stato originario di terreno agricolo per la semina di colture erbacee, cerealicole ed orticole.

Lo scopo si ottiene mediante un complesso di operazioni meccaniche eseguite con diversi tipi di strumenti capaci di rompere l'apparente continuità della massa del suolo in elementi di più piccole dimensioni.

L'intervento meccanico comporta diverse interazioni biologiche e chimico-fisiche nel terreno sottoposto alle lavorazioni di qualsiasi entità.

Gli obiettivi principali delle lavorazioni del terreno possono essere così riassunti:

- Preparazione del letto di semina, cioè di un ambiente favorevole all'interramento ed alla germinazione dei semi,
- Apprestamento di uno stato strutturale idoneo alla penetrazione delle radici ed al loro buon funzionamento,
- Aumento della permeabilità dello strato attivo e quindi controllo della circolazione dell'acqua con diminuzione dei fenomeni di ristagno, di scorrimento superficiale e di erosione,
- Aumento della massa di terreno esplorabile dalle radici e quindi, in certi casi, del quantitativo di acqua immagazzinabile come riserva idrica utile, nei mesi più piovosi,
- Distruzione o contenimento della vegetazione infestante e di alcuni parassiti.

Le tecniche di lavorazione di ripristino saranno le seguenti:

- Aratura eseguita con l'aratro a vomere e versoio;

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 112 / 249
		Numero Revisione
	00	

- Fresatura rivoltare a rompere la superficie terrosa utilizzando organi dissodanti rotativi che provocano lo sminuzzamento e il rimescolamento degli strati superficiali;
- In alternativa ai precedenti, erpicatura mediante erpici a dischi convenzionali e/o erpici collegati ad una barra perpendicolare alla direzione di avanzamento.

Si eseguirà prima della semina una lavorazione profonda non più di 40-50 cm a cui seguiranno lavorazioni più superficiali.

Al fine di garantire una ottimale struttura del terreno e mantenere o ripristinare il giusto equilibrio nella porosità, è opportuno che le lavorazioni vengano effettuate quando sul terreno non vi siano ristagni idrici e, possibilmente, con il terreno in stato di “tempera”.

Verrà posta particolare attenzione allo svolgimento di idonee lavorazioni per consentire il regolare deflusso e drenaggio delle acque.

Per i dettagli si rimanda all’elaborato “Cod059\_FV\_BGR\_00075 – Relazione di dismissione impianto a fine vita”.

## 6.12 Analisi delle alternative

Il confronto fra le alternative di progetto viene effettuata utilizzando l’analisi SWOT, uno strumento di supporto alle decisioni utilizzato comunemente dalle organizzazioni per effettuare scelte strategiche e a lungo termine.

Il confronto fra le alternative si fonda sulla comparazione qualitativa fra punti di forza, punti di debolezza, minacce e opportunità identificate ed elencate per le possibili opzioni progettuali relative allo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile.

A livello metodologico, dall’analisi SWOT di ogni alternativa di progetto derivano 3 giudizi complessivi sulle componenti economica (convenienza sul lungo termine), sociale (opportunità occupazionali e rapporti con gli stakeholders) e ambientale (tutela delle matrici ambientali target e coerenza alle previsioni normative).

Il giudizio complessivo viene attribuito attraverso l’utilizzo di simboli facilmente comprensibili:

- sostenibilità economica: 
- sostenibilità sociale: 
- sostenibilità ambientale: 

Il giudizio varia su una scala che va da “1” a “3” dove:

	ID Documento Committente	Pagina 113 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

- n. 1 simbolo corrisponde ad un “basso livello di sostenibilità”;
- n. 2 simboli significano “medio livello di sostenibilità”;
- n. 3 simboli coincidono con un “elevato livello di sostenibilità”.

Il giudizio globale riassume i “punteggi” attribuiti alle tre componenti e viene espresso attraverso “emoticon” di gradimento, che ben si prestano all’attribuzione di un giudizio qualitativo.

### 6.12.1 Alternativa “0”

Rappresenta la mancata realizzazione del progetto in esame ed il mantenimento delle aree ad uso agricolo.

Tabella 6.1: Analisi SWOT Alternativa “0”

Alternativa “0”	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
<b>Fattori di origine interna</b>	<b>PUNTI DI FORZA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non richiede l’investimento di risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti;</li> <li>• Non comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei;</li> <li>• Mantiene inalterato lo stato attuale dei luoghi;</li> <li>• Non richiede l’espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, etc).</li> </ul>	<b>PUNTI DI DEBOLEZZA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il mantenimento dei terreni ad uso agricolo monocolturale comporta il progressivo impoverimento del suolo;</li> <li>• L’assetto vegetazionale e paesaggistico dell’area non viene migliorato;</li> <li>• Non consente la creazione di nuovi posti di lavoro;</li> <li>• Politiche di selezione degli stakeholders sul territorio non implementate.</li> </ul>
<b>Fattori di origine esterna</b>	<b>OPPORTUNITÀ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimento delle aree in questione per l’utilizzo ai fini agricoli.</li> </ul>	<b>MINACCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea, nazionale e regionale;</li> <li>• Non produce indotto e vantaggi economici per la collettività.</li> </ul>

**Tabella 6.2:** Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "0"

Sostenibilità economica	
Sostenibilità sociale	
Sostenibilità ambientale	
<b>Giudizio globale</b>	

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 115 / 249
		Numero Revisione
		00

### **6.12.2 Alternativa “1”: Realizzazione di un impianto fotovoltaico tradizionale con pannelli fissi in silicio cristallino**

Un'alternativa di progetto è rappresentata dalla realizzazione di un campo fotovoltaico mediante l'utilizzo di strutture di sostegno dei pannelli di tipologia fissa, disposte con l'asse principale in allineamento lungo la direttrice Est-Ovest, aventi un angolo di inclinazione verso sud pari a 25° rispetto all'orizzontale, atto a garantire l'ottimizzazione della raccolta di energia nell'arco della giornata tipo.

Con questa soluzione, i pannelli sono posizionati su supporti fissi, realizzati con un telaio metallico infisso nel terreno. Il telaio metallico tipico in tale configurazione presenta una sezione principale costituita da una ossatura di 3 sostegni verticali collegati da saette e da travetti orizzontali, che reggono 4 “rails” orizzontali sui quali vengono fissati i moduli. Ogni modulo poggia su due rotaie, con la struttura che quindi ospita due file parallele di pannelli.

La tecnologia di base prevede di montare pannelli monofacciali raggruppati in stringhe, con moduli collegati in serie.

I moduli fotovoltaici utilizzati offrono ottime caratteristiche elettriche, con garanzia di prodotto pari a 15 anni e con andamento lineare della potenza garantita per 25 anni (potenza finale garantita 84.8%).

Il costo per l'installazione di un tale impianto sarebbe certamente inferiore date le caratteristiche tecniche delle strutture di supporto ma tutti gli apprestamenti legati alla sistemazione dell'area (con i livellamenti, la realizzazione delle nuove scoline e/o ricalibrazione delle esistenti, viabilità interna e piantumazioni perimetrali di mitigazione), agli impianti elettrici, alle cabine di campo e alla cabina di consegna rimarrebbero pressoché identici a quelli indicati per l'alternativa di progetto.

Sotto il profilo della sostenibilità economica dell'investimento, il periodo di ammortamento sarebbe superiore rispetto all'alternativa con pannelli mobili perché la producibilità annuale è minore.

L'ininterrotto ombreggiamento del terreno sottostante ai pannelli e la presenza di un ostacolo permanente per le acque meteoriche che non potrebbero raggiungere il suolo in modo uniforme, ne comporterebbe di fatto l'impermeabilizzazione e la perdita di funzioni ecosistemiche. La copertura erbacea potrebbe svilupparsi fra le stringhe ma sotto i pannelli il terreno si presenterebbe nudo e quindi maggiormente soggetto a fenomeni di impoverimento in particolare a causa del dilavamento. Dal punto di vista socio-economico, oltre all'indotto determinato dall'occupazione di maestranze specializzate per la realizzazione e la manutenzione dell'impianto, l'iniziativa contribuisce al conseguimento di obiettivi sanciti a livello europeo e nazionale.

 <p>iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	ID Documento Committente	Pagina 116 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

**Tabella 6.3:** Analisi SWOT Alternativa “1”

Alternativa “1”	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
<b>Fattori di origine interna</b>	<p><b>PUNTI DI FORZA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consente la creazione di nuovi posti di lavoro;</li> <li>• Non comporta un elevato indice di ricoprimento dell’area;</li> <li>• La creazione di nuove strutture di vegetazione lineari comporta effetti positivi in termini di ricettività faunistica ed eterogeneità paesaggistica.</li> </ul>	<p><b>PUNTI DI DEBOLEZZA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei;</li> <li>• Comporta consumo di suolo seppur reversibile;</li> <li>• Comporta l’intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi che richiedono l’apprestamento di misure di mitigazione;</li> <li>• Richiede l’espletamento di procedure amministrative a livello locale con tempistiche ed esito incerti;</li> <li>• Non consente di massimizzare la produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie.</li> </ul>
<b>Fattori di origine esterna</b>	<p><b>OPPORTUNITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea, nazionale e regionale;</li> <li>• Produce indotto e vantaggi economici per la collettività contribuendo al contenimento della spesa per la materia energia;</li> </ul>	<p><b>MINACCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mancata produzione agricola.</li> </ul>

**Tabella 6.4:** Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa “1”

Sostenibilità economica	
Sostenibilità sociale	
Sostenibilità ambientale	
<b>Giudizio globale</b>	

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 117 / 249
		Numero Revisione
		00

### **6.12.3 Alternativa “2”: Proposta di progetto**

Si riferisce alla realizzazione dell’alternativa di progetto ovvero di un impianto fotovoltaico con l’impiego di sostegni ad inseguimento solare di tipo monoassiale.

L’efficienza generale del progetto in termini di produzione di energia viene implementata grazie all’utilizzo di pannelli mobili, in grado di orientarsi nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata.

Sotto il profilo della sostenibilità economica dell’investimento, nonostante i maggiori costi iniziali, il periodo di ammortamento sarebbe inferiore rispetto all’alternativa con pannelli fissi, grazie alla maggior producibilità annuale come già illustrato in precedenza.

L’utilizzo di tracker mobili consente il passaggio all’interno del sistema di una quota di radiazione riflessa che permette la crescita di una copertura erbacea sottostante. La presenza dei pannelli fotovoltaici ad inseguimento determina un certo grado di ombreggiamento del suolo sottostante proteggendolo da eccessi di calore. In caso di pioggia i pannelli assumeranno automaticamente la posizione di massima inclinazione consentendo di mantenere la permeabilità di buona parte del terreno sottostante.

Il progetto non comporta il consumo irreversibile di suolo, in quanto tutte le strutture di progetto saranno rimosse al termine del periodo di vita utile dell’impianto. Le superfici impermeabilizzate saranno estremamente limitate e la gestione a prato naturale consentirà il mantenimento della funzionalità ecosistemica dei terreni.

Dal punto di vista socio-economico, oltre all’indotto determinato dall’occupazione di maestranze specializzate per la realizzazione e la manutenzione dell’impianto, l’iniziativa contribuisce al conseguimento di obiettivi sanciti a livello europeo e nazionale e lo fa in misura certamente superiore all’alternativa 1.

	ID Documento Committente	Pagina 118 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

**Tabella 6.5:** Analisi SWOT Alternativa “2”

Alternativa “2”	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
<b>Fattori di origine interna</b>	<p><b>PUNTI DI FORZA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consente la creazione di nuovi posti di lavoro;</li> <li>• Consente di ottenere ottime rese di produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie;</li> <li>• L’ombreggiamento parziale del suolo da parte dei pannelli protegge il terreno da eccessi di calore;</li> <li>• Riduce il fattore di impermeabilizzazione del suolo e mantiene una parziale funzionalità ecosistemica;</li> <li>• La creazione di nuove strutture di vegetazione lineari comporta effetti positivi in termini di ricettività faunistica ed eterogeneità paesaggistica.</li> </ul>	<p><b>PUNTI DI DEBOLEZZA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei;</li> <li>• Richiede l’investimento di importanti risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti;</li> <li>• Comporta l’intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi che richiedono l’apprestamento di misure di mitigazione;</li> <li>• Richiede l’espletamento di procedure amministrative a livello locale con tempistiche ed esito incerti;</li> </ul>
<b>Fattori di origine esterna</b>	<p><b>OPPORTUNITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea, nazionale e regionale;</li> <li>• Produce indotto e vantaggi economici per la collettività contribuendo al contenimento della spesa per la materia energia;</li> <li>• Gli sfalci se lasciati sul terreno contribuiscono a mantenere ed accrescere la struttura del suolo.</li> </ul>	<p><b>MINACCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mancata produzione agricola.</li> </ul>

**Tabella 6.6:** Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa “1”

Sostenibilità economica	
Sostenibilità sociale	
Sostenibilità ambientale	
<b>Giudizio globale</b>	

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 119 / 249
		Numero Revisione
	00	

## 7 Descrizione delle componenti ambientali

Nel presente capitolo vengono analizzate ed approfondite le componenti ambientali potenzialmente interessate dalla realizzazione del progetto.

In particolare, nei paragrafi successivi viene fornita una descrizione dello stato attuale delle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera: qualità dell'aria;
- Ambiente idrico: qualità delle acque superficiali e sotterranee;
- Suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e litologico;
- Biodiversità, flora e fauna: formazioni vegetali, associazioni animali, habitat e specie protette;
- Paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, risorse ed assetto del territorio, riferito alle modifiche consequenziali che si ripercuotono sull'utilizzo del territorio.

I dati utilizzati ed elaborati per l'inquadramento dello stato attuale delle matrici ambientali sono stati ottenuti mediante consultazione dei siti ufficiali gestiti dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, e dall'ARPA FVG, nonché quello del Comune di Aquileia.

### 7.1 Atmosfera

L'obiettivo della caratterizzazione delle condizioni meteorologiche e dello stato della qualità dell'aria è quello di stabilire la compatibilità ambientale del progetto rispetto allo stato di qualità dell'aria nell'area in esame.

#### 7.1.1 Caratterizzazione meteo-climatica

Di seguito si riportano i dati di riferimento della stazione meteorologica di Cervignano del Friuli (UD), la più prossima delle stazioni ARPA FVG al sito in esame.

**Tabella 7.1:** Dati della stazione meteorologica di Cervignano del Friuli

Stazione	Cervignano del Friuli
Quota	8 m s.l.m.m.
Latitudine (N)	45° 51' 00"
Longitudine (E)	13° 20' 24"
Comune	Cervignano del Friuli (UD)

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente	Pagina 120 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

### 7.1.1.1 Precipitazioni

Nella tabella 7.2 sono riassunte le medie mensili delle precipitazioni cumulate per il periodo 1992-2023.

**Tabella 7.2:** Precipitazioni [mm] – medie periodo 1992-2023

Stazione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
<b>Cervignano del Friuli (UD)</b>	31	28	29	30	31	31	28	34	53	43	51	38	<b>427</b>

La precipitazione cumulata media annuale si attesta poco sotto i 430 mm all'anno. Per l'area, le precipitazioni nel periodo critico estivo di luglio e agosto mediamente sono comprese tra 9 e 82 mm, con una media attorno ai 30 mm.

Oltre che i quantitativi è importante analizzare la frequenza delle precipitazioni e quindi il numero medio di giorni piovosi registrati in regione (Tabella 7.3). Nei mesi invernali di dicembre, gennaio e febbraio il numero medio di giorni piovosi è praticamente uguale su tutta la regione. A marzo, ottobre e novembre tale valore cresce e iniziano a differenziarsi le zone con maggiore frequenza di pioggia. Segue la media mensile del periodo 1992-2023 del numero di giorni con pioggia giornaliera maggiore o uguale a 5 mm.

**Tabella 7.3:** Numero giorni con pioggia maggiore o uguale a 5 mm – periodo 1992-2023

Stazione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
<b>Cervignano del Friuli (UD)</b>	4	4	4	5	6	5	4	5	6	5	6	5	<b>60</b>

### 7.1.1.2 Temperature

Per la stazione in esame, la temperatura media annuale per la stazione analizzata si pone a 13,6°C, con temperature medie invernali di 4,5° C (dicembre – febbraio) e medie estive di 22,7 °C (giugno – agosto). I valori medi delle minime termiche invernali si attestano a 0,2°C (dicembre – febbraio) mentre le medie delle massime estive raggiungono i 29,6°C (giugno – agosto).

	ID Documento Committente	Pagina 121 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

**Tabella 7.4:** Temperature – periodo 1992-2023

Temperatura aria [°C]														
Stazione	Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
Cervignano del Friuli (UD)	Media medie	3.8	5.0	8.6	12.9	17.7	21.7	23.4	23.1	18.4	13.8	9.3	4.8	<b>13.6</b>
	Media minime	-0.2	-0.1	2.7	7.0	11.5	15.3	16.7	16.5	12.4	8.4	5.0	0.8	<b>8.1</b>
	Media massime	9.0	10.9	15.0	19.1	23.9	28.2	30.3	30.3	25.5	20.3	14.5	9.8	<b>19.9</b>

#### 7.1.1.3 Vento

Segue la tabella con la media delle medie giornaliere per ogni mese e le medie massime mensili, in m/s, per la stazione di Cervignano del Friuli.

Le medie delle massime mensili si attestano attorno ai 17 m/s, concentrate nel periodo estivo.

**Tabella 7.5:** Vento a 10 m – periodo 1992-2023

Vento a 10 m [m/s]														
Stazione	Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Cervignano del Friuli (UD)	Media medie giornaliere	1.5	1.7	2.0	2.1	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	
	Medie massime mensile	12.7	13.6	14.9	13.7	13.8	14.1	16.6	16.7	14.8	13.6	13.8	13.3	

#### 7.1.1.4 Radiazione globale

Nella tabella seguente è riportata la media giornaliera mese per mese della radiazione solare globale, in cui si notano gli ottimi valori nei mesi estivi.

**Tabella 7.6:** Radiazione solare – periodo 1992-2023

Media della radiazione Globale giornaliera [kJ/mq]														
Stazione	Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Cervignano del Friuli (UD)	Media mensile	4686	7585	12383	16587	20733	23477	23714	20531	14500	8910	5055	3907	

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 122 / 249
		Numero Revisione
	00	

### 7.1.2 Qualità dell'aria

La valutazione della qualità dell'aria si effettua mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi.

In Friuli Venezia Giulia è presente una rete di rilevamento della qualità dell'aria di proprietà di ARPA FVG. Per l'analisi della qualità dell'aria si è deciso di basarsi sulla "Relazione sulla qualità dell'aria nella Regione Friuli Venezia Giulia, Anno 2021", redatta a giugno 2022 da ARPA FVG, di cui si riportano alcune considerazioni e alcuni dati rilevanti, relativamente alla provincia di Udine e alla zona lagunare.

---

#### I DETERMINANTI METEO

I determinanti sono le forzanti che agiscono su un sistema, modulandone l'evoluzione. Per quanto riguarda la qualità dell'aria, la variabilità meteorologica rappresenta il più importante determinante. La mappatura dell'indice di ventilazione ... evidenzia condizioni più favorevoli alla stagnazione in tutta l'area di pianura, in particolare nella sezione occidentale, e in alcune aree della Carnia. È invece favorita la dispersione degli inquinanti nell'area triestina, nel monfalconese, nell'area urbana udinese, nel Collio, nel cividalese, nelle Prealpi e Alpi Giulie, nonché vicino al confine con l'Austria. La rete di monitoraggio della qualità dell'aria del FVG è lo strumento principale per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, essa è un insieme organico e appositamente progettato di stazioni di misura consistente in veri e propri laboratori dislocati sul territorio regionale. La rete è composta da una serie di punti di misura pensati per descrivere la qualità dell'aria respirata dalla maggior parte della popolazione, tenendo conto delle diverse fonti d'inquinamento e delle caratteristiche climatiche e territoriali della regione.

Sulla base dei criteri forniti dalla normativa di settore, in ciascuna zona in cui è suddiviso il territorio regionale (Montagna, Pianura e Triestina), la rete di monitoraggio è costituita da un numero minimo di punti di misura che garantiscono la valutazione della qualità dell'aria su quel territorio. L'insieme di questi punti di misura è chiamato "rete minima". A supporto della rete minima sono presenti altri punti di misura che vengono utilizzati nel caso mancassero dati ("rete di supporto") oppure altri punti di misura ("rete aggiuntiva") che hanno lo scopo di migliorare ulteriormente la conoscenza di alcune aree complesse come quelle soggette alle ricadute di grandi impianti industriali e, generalmente, esplicitamente inseriti negli atti autorizzativi degli impianti stessi. Attualmente la rete attiva sul

territorio del Friuli Venezia Giulia è composta da 19 stazioni di proprietà di ARPA FVG (tra rete minima e rete di supporto), e da 16 stazioni fisse nella rete aggiuntiva.

Si riporta la tabella 7.7 con le stazioni di monitoraggio di ARPA FVG, con evidenziate (riquadro rosso) quelle più prossime all'ambito di intervento.

**Tabella 7.7:** La rete di rilevamento della qualità dell'aria nel 2021: in verde gli inquinanti analizzati

Stazione	Sigla	Tipologia di stazione		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM10	PM2.5	BaP	metalli	benzene
Ugovizza	UGO	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	MOR	Fondo	Rurale									
Porcia	POR	Fondo	Suburbano									
Sacile	SCL	Traffico	Urbano									
Gorizia	AOS	Traffico	Urbano									
Monfalcone - Area verde	MAV	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									

Gli inquinanti attualmente normati e costantemente monitorati da ARPA FVG sono: il materiale particolato (PM10 e PM2.5), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), l'ozono (O<sub>3</sub>), il monossido di carbonio (CO),

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 124 / 249
		Numero Revisione
		00

il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), il benzo[a]pirene (BaP), unico idrocarburo policiclico aromatico (IPA) normato, e alcuni metalli pesanti quali cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e piombo (Pb).

Le procedure di qualità poste in essere da ARPA FVG sono conformi a quanto richiesto dal D.lgs. 155/2010 e D.M. 30/03/2017 e permettono perciò un rigoroso controllo metrologico dei dati di ciascun strumento della rete sia in termini di incertezza delle misure analitiche sia in termini di rappresentatività spaziale e temporale delle misure stesse.

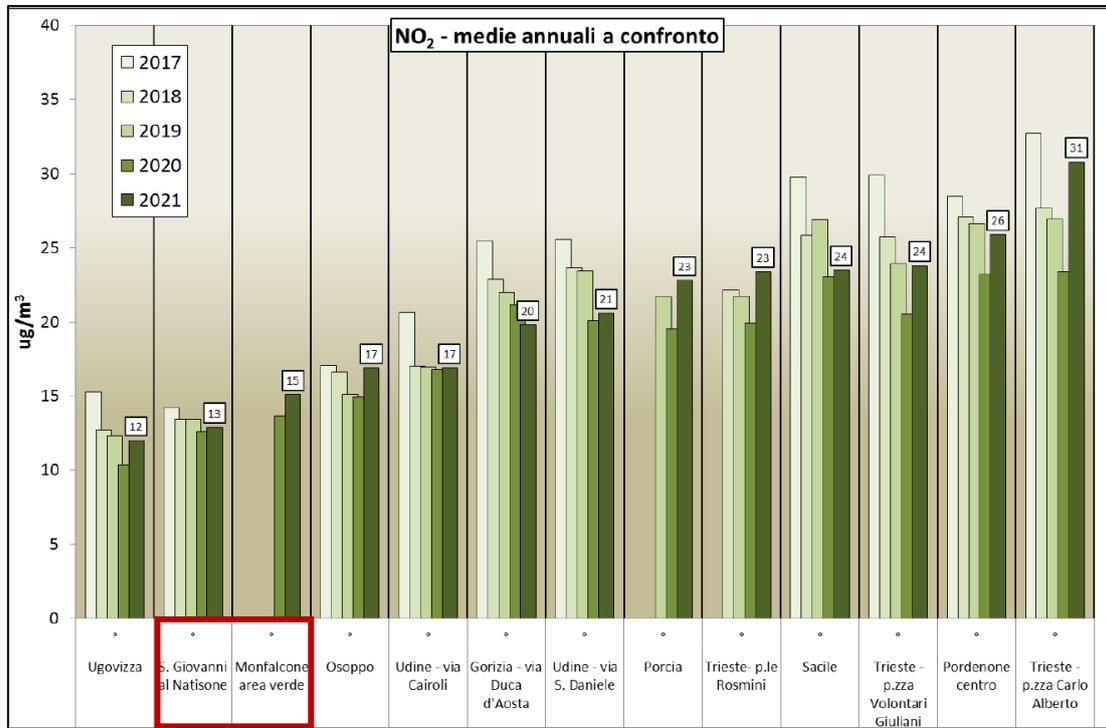
## BIOSSIDO DI AZOTO

L'NO<sub>2</sub> è regolamentato dal D.lgs. 155/2010, i limiti previsti sono riportati nella Tabella 7.8 dove vengono anche riportati i valori soglia consigliati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

**Tabella 7.8:** 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 µg/m <sup>3</sup>	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 µg/m <sup>3</sup>	media annua
Valori soglia (linee guida OMS)	200 µg/m <sup>3</sup>	media oraria da non superare mai in un anno civile
	40 µg/m <sup>3</sup>	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 7.1 sono riportate le concentrazioni medie annue nell'ultimo quinquennio. Si evidenzia un andamento di sostanziale stabilità per il territorio regionale.



**Figura 7.1:** Valori medi annui di NO<sub>2</sub> a confronto negli ultimi 5 anni, in evidenza il dato del 2021

Tutte le aree particolarmente urbanizzate e interessate da importanti flussi di traffico mostrano tenori più elevati delle concentrazioni medie annue.

## PM10 E PM2.5

In Friuli Venezia Giulia la situazione è oramai ben consolidata nel tempo: il pordenonese vede una criticità nelle concentrazioni di polveri rispetto al resto della regione. Ciò è dovuto al fatto che il fiume Tagliamento rappresenta una sorta di confine orografico che funge da “spartiacque” tra la pianura friulana, caratterizzata da una discreta ventilazione naturale, e la pianura Padana, dove una maggiore stabilità atmosferica contribuisce al ristagno delle polveri aerodisperse. Ciò fa sì che i valori di PM registrati in prossimità del Veneto siano maggiori rispetto alle altre stazioni della pianura friulana e paragonabili piuttosto a quelli registrati, ad esempio, a Treviso.

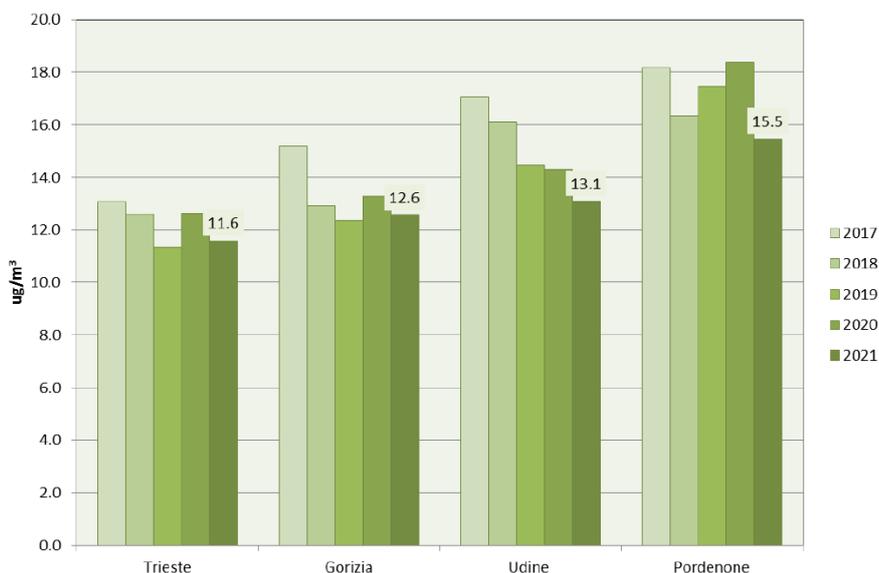
## PM2.5

La tabella 7.9 riporta i limiti di legge (D.lgs. 155/2010) previsti per il PM2.5 e i valori di riferimento proposti dall’Organizzazione Sanitaria Mondiale (OMS); come evidenziato dalla Figura 7.2 in nessuna stazione di monitoraggio del FVG risulta superato il limite.

**Tabella 7.9:** Limiti e valori guida per i PM2.5

Denominazione	Valore di riferimento/limite	Periodo di mediazione
valore limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media annua (a partire dal 01/01/20)
Valore di riferimento OMS	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media annua

Per quanto riguarda il PM2.5 il profilo resta sostanzialmente simile a quello registrato negli anni precedenti in un andamento di sostanziale stabilità.



**Figura 7.2:** Valori medi annuali di PM2.5 sul territorio regionale, in evidenza il dato del 2021

## PM10

**Tabella 7.10:** Limiti e valori di riferimento per i PM10

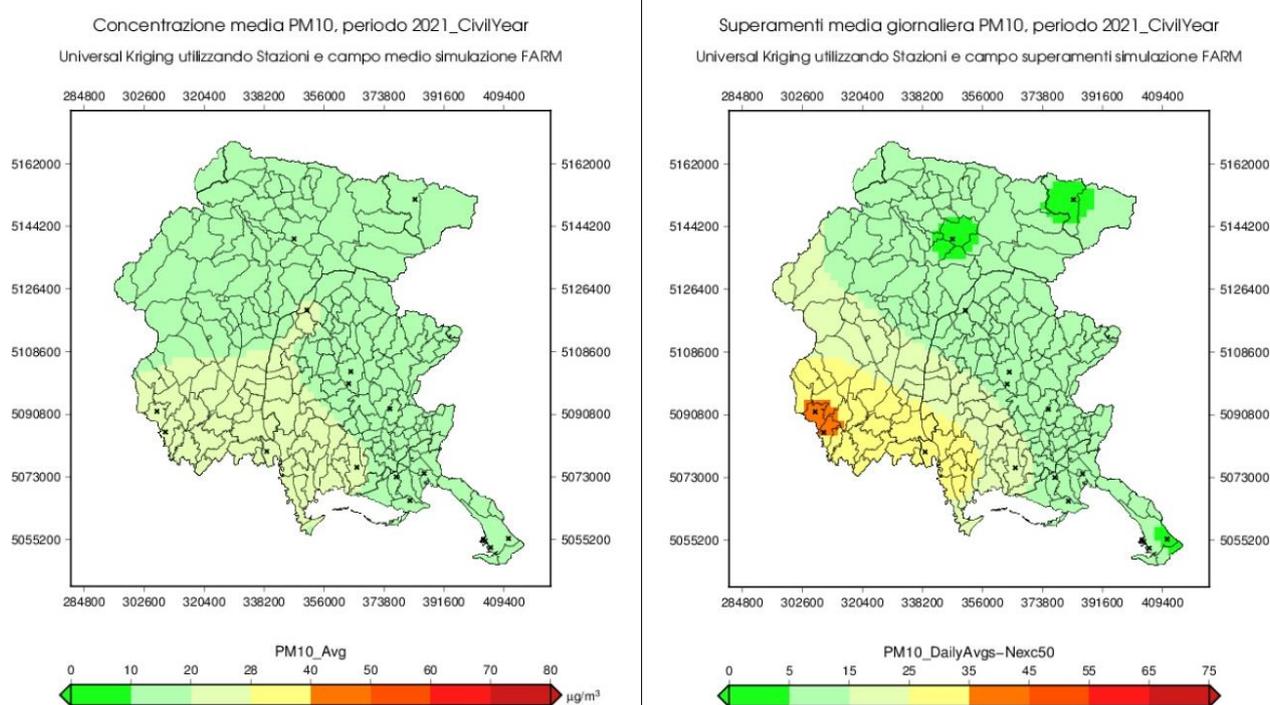
Denominazione	Valore di riferimento/limite	Periodo di mediazione
Valore limite per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media giornaliera da non superare per più di 35 volte in un anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)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

Per quanto riguarda il PM10, il 2021 ha visto un minor numero di superamenti dei limiti di legge delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 rispetto agli anni precedenti. La Tabella 7.11 rappresenta il quadro sinottico dei tenori di PM10 sul territorio regionale misurati dalle competenti stazioni di monitoraggio; si evidenzia facilmente come il problema delle polveri interessi di più il pordenonese, mentre la zona montana e costiera godono di un'aria migliore.

**Tabella 7.11:** 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	MOR	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	MAV	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	UGO	10.9	11.4	10.2	10.1	10.4	0	0	0	2	2

Al fine di poter dare preziose indicazioni sullo stato della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale, ARPA FVG integra i dati provenienti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria con le simulazioni numeriche fotochimiche. Questa operazione di unione permette di ottenere una simulazione numerica. In Figura 7.3 viene riportata la simulazione per la media annuale di PM 10 sul territorio regionale e per il numero di superamenti annui della soglia di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 7.3:** Simulazione delle concentrazioni medie annue di PM10 (a sinistra) e numero di superamenti annui (a destra)

## OZONO

La Tabella 7.12 riporta i limiti di legge (D.lgs. 155/2010) previsti per questo inquinante e i valori soglia consigliati dall'Organizzazione Sanitaria Mondiale (OMS).

	ID Documento Committente	Pagina 129 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

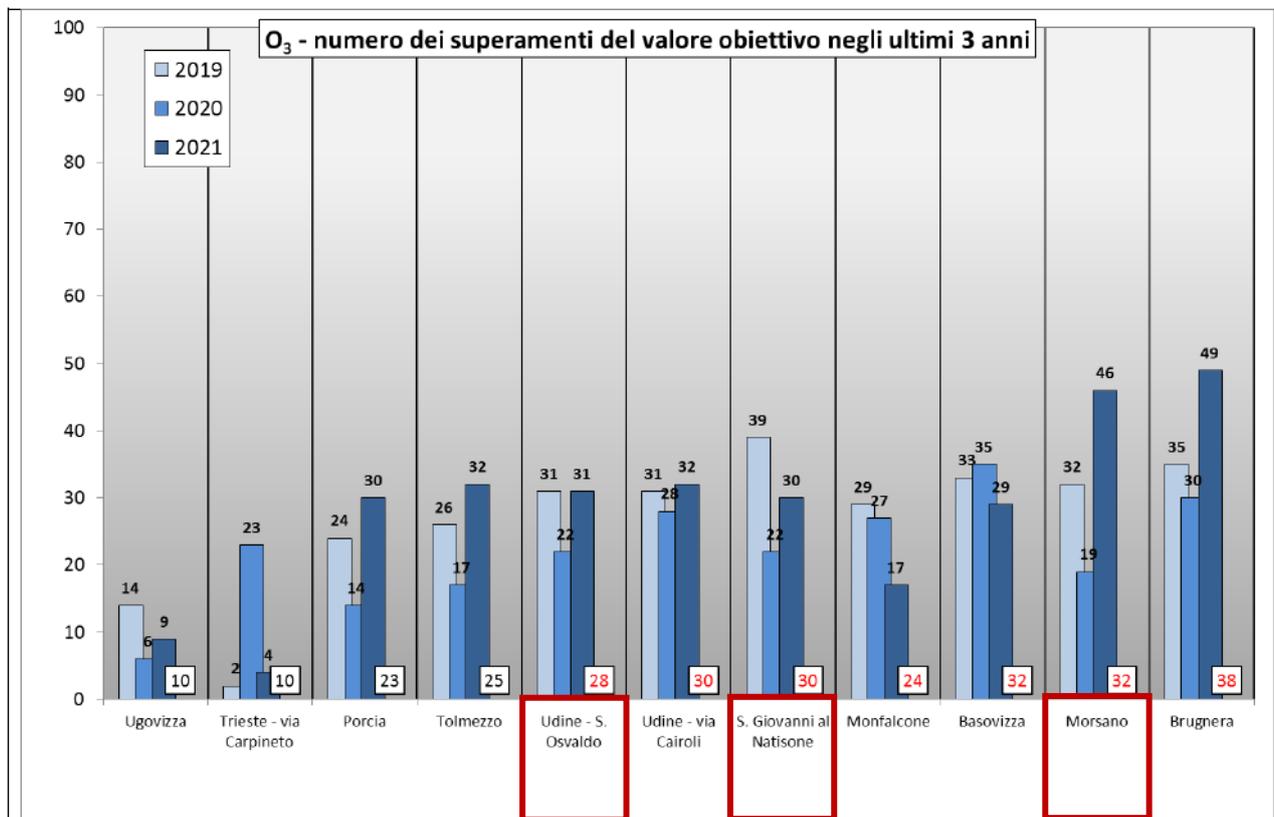
**Tabella 7.12:** Limiti del D. Lgs. 155/2010 e indicatori OMS ozono

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 si sono rilevati 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.

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.

Va sottolineato come l'aumento dei superamenti nell'ultimo anno non sia affatto accompagnato da un contestuale rialzo dell'irraggiamento solare, come ci si aspetterebbe di primo acchito; anzi nel periodo più critico per questo inquinante (aprile – settembre) il 2021 mostra avere un irraggiamento solare sostanzialmente uguale a quello misurato nel 2020. Ciò a significare che l'aumento nei tenori di ozono è da ricercarsi in fattori di altra natura intimamente legati al complesso chimismo che la sostanza dimostra avere e alla naturale elevata reattività con molte altre sostanze.



**Figura 7.4:** Superamenti della soglia di 120 µg/m<sup>3</sup> per O<sub>3</sub> 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

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 Tabella 7.13 sono riportati i limiti di concentrazione ammessi dalla normativa nazionale.

**Tabella 7.13:** Limiti del D. Lgs. 155/2010 e indicatori OMS ozono

Denominazione	Valore di riferimento/limite	Periodo di mediazione
Valore limite per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/2010)	5 µg/m <sup>3</sup>	media annua

## BENZO(A)PIRENE

Le concentrazioni in aria ambiente di BaP sono attualmente regolamentate dal D.lgs. 155/2010 il quale fissa il limite di concentrazione sulla media annuale a  $1 \text{ ng/m}^3$ . Mentre a livello nazionale detto limite è da intendersi come “valore obiettivo”, ovvero una concentrazione da conseguire ove possibile e in base alle attuali tecnologie e conoscenze, a livello regionale la legge n° 1 del 13 febbraio 2012 stabilisce che debbano essere comunque adottate misure a protezione della salute umana in caso di superamenti e a prescindere dal tipo di stazione di monitoraggio utilizzata per la raccolta dei dati. L'OMS ha raccomandato un valore guida di  $1 \text{ ng/m}^3$  per la concentrazione media annuale di B(a)P in aria.

Nel territorio della Pianura Friulana, nel goriziano e nel triestino, si riscontra una situazione positiva.

## METALLI E SEMIMETALLI

I principali metalli e semimetalli presenti in aria ambiente sono: piombo, arsenico, cadmio e nichel. Il D.lgs. 155/2010 pone delle soglie di concentrazione in aria ambiente per questi elementi, ma si sottolinea come queste soglie, ad esclusione di quella per il piombo, sono classificate come “valore obiettivo”; sono cioè valori da conseguire, ove possibile, in base alle attuali tecnologie e conoscenze.

**Tabella 7.14:** Limiti del D. Lgs. 155/2010 previsti per metalli e semimetalli aerodispersi

Elemento	Denominazione della soglia	Valore di riferimento/limite	Periodo di mediazione
Piombo	Valore limite per la protezione della salute umana	$0.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ( $500 \text{ ng/m}^3$ )	media annua
Arsenico	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	$6.0 \text{ ng/m}^3$	
Nichel	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	$20.0 \text{ ng/m}^3$	
Cadmio	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	$5.0 \text{ ng/m}^3$	

Il 2021 si conferma un anno in cui i valori di concentrazione dei metalli e semimetalli sono stati abbondantemente al di sotto dei limiti di legge su tutto il territorio regionale. Tutte le valutazioni condotte in questi anni confermano che questi inquinanti sono al di sotto della più cautelativa “soglia di valutazione inferiore”, ovvero quella soglia cautelativa prevista per legge e per la quale non sarebbe neppure necessario il monitoraggio continuativo.

	ID Documento Committente	Pagina 132 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

## MONOSSIDO DI CARBONIO

Grazie alla massiccia diffusione sul mercato europeo della marmitta catalitica già a partire dalla prima metà degli anni novanta del secolo scorso, si è assistito ad un rapido e efficace abbattimento dei tenori di CO in aria ambiente. A livello regionale questo inquinante da diversi anni oramai non rappresenta dunque più un problema ambientale: le concentrazioni osservate sono sempre abbondantemente inferiori alle soglie previste e anche nel corso del 2021 non si sono registrati superamenti.

Le concentrazioni in aria ambiente di CO sono attualmente regolamentate dal D.lgs. 155/2010 come modificato dal D.lgs. 250/2012, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE.

## BIOSSIDO DI ZOLFO

Così come osservato per il monossido di carbonio anche il biossido di zolfo mostra da diversi anni concentrazioni irrilevanti su tutto il territorio regionale e anche il 2021 conferma questo consolidato andamento; non si sono verificati superamenti dei limiti di legge.

## 7.2 Idrosfera

Il Comune di Aquileia si trova interamente nel bacino idrografico dei tributari della Laguna di Marano – Grado, che si sviluppa nella pianura friulana compresa tra il fiume Tagliamento e il fiume Isonzo ed occupa una superficie di circa 1.600 km<sup>2</sup>.

I principali corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale sono il Fiume Natissa, che nasce in Comune di Ruda e scorre a circa 1 km a est dell'ambito d'intervento, e il canale Tiel, che nasce a Fiumicello Villa Vicentina e scorre lungo il confine est del Comune di Aquileia, a circa 5 km dall'ambito d'intervento.

Essendo il Comune di Aquileia situato in un'area soggetta a bonifica idraulica, la circolazione idrica superficiale è fortemente influenzata da numerosi canali e fossi di bonifica e irrigui, in particolare, in prossimità dell'ambito oggetto di intervento, si citano i canali Panigai e Anfora.

Per la descrizione dell'idrografia superficiale sono stati utilizzati i dati ambientali riportati nel sito di ARPA FVG, che fanno riferimento alla campagna di monitoraggio effettuata nel sessennio 2014-2019.

	ID Documento Committente	Pagina 133 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

### 7.2.1 Qualità delle acque

Il principale riferimento normativo a scala europea per la tutela delle acque superficiali è costituito dalla Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive) che ha modificato drasticamente le modalità di controllo e classificazione dei corpi idrici rispetto al passato, introducendo importanti aspetti di innovazione nella gestione delle risorse idriche.

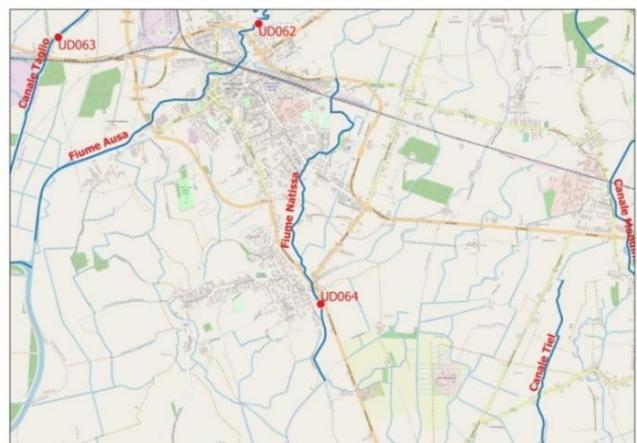
Con l'emanazione della Direttiva 2000/60/CE viene data maggior importanza all'ecosistema acquatico che deve essere monitorato e valutato attraverso la determinazione dei suoi elementi biologici; con il D.lgs. 152/2006 e il DM 260/2010 è stato definito un sistema di classificazione della qualità delle acque che prevede vengano valutati due indici: lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico. Lo Stato Ecologico, di significato più ampio rispetto alla normativa precedente, viene determinato sulla base di più fattori rappresentati dai seguenti indici:

- Elementi di Qualità Biologica (EQB);
- Livello di Inquinamento dai Macroscrittori per lo Stato Ecologico dei fiumi (LIMeco);
- Inquinanti specifici (principali inquinanti non conclusi nell'elenco di priorità, elencati in tabella 1/B, allegato 1 del DM 260/2010).
- Lo stato Ecologico di un corpo idrico è classificato uguale al peggiore dei tre indici che lo compongono.

Gli unici corsi d'acqua analizzati che attraversano Aquileia sono il fiume Natissa e il canale Tiel. Il sito d'intervento non ricade in prossimità delle stazioni di monitoraggio, che si trovano a monte dello stesso, nei Comuni di Terzo di Aquileia (fiume Natissa, codice UD064) e Fiumicello Villa Vicentina (canale Tiel, codice UD088).

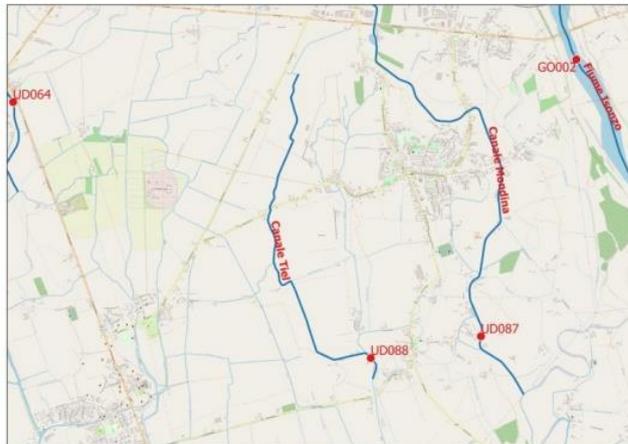
BACINO	Bacino Scolante Laguna Marano e Grado
NOME FIUME	Fiume Natissa
CORPO IDRICO	IT0606AS6T18
CODICE EUROPEO	ITARW11MG02600010FR
CONDIZIONI DI NATURALITÀ	Naturale
MACROTIPI	C/Ca

RETE DI MONITORAGGIO	Operativa
STAZIONE	UD064
COMUNE	Terzo d'Aquileia
LOCALITÀ	Terzo d'Aquileia
COORDINATE (WGS84 - UTM 33N)	X: 371904 Y: 5072878



BACINO	Bacino Scolante Laguna Grado e Marano
NOME FIUME	Canale Tiel
CORPO IDRICO	IT0606AS6T16
CODICE EUROPEO	ITARW11MG02700010FR
CONDIZIONI DI NATURALITÀ	Naturale
MACROTIPI	C/Ca

RETE DI MONITORAGGIO	Operativa
STAZIONE	UD088
COMUNE	Fiumicello
LOCALITÀ	Fiumicello
COORDINATE (WGS84 - UTM 33N)	X: 375833 Y: 5070049



**Figura 7.5:** Stazioni di monitoraggio ARPA FVG

## FIUME NATISSA

### CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Le principali pressioni antropiche del corpo idrico sono attribuibili alla presenza di scarichi di depuratori urbani e di attività produttive ed agricole nel territorio circostante.

La valutazione complessiva della funzionalità fluviale non risulta buona: le cause sono da ricercare nella totale assenza di vegetazione in fascia perfluviale e nella semplificazione dell'idromorfologia dell'alveo e delle sponde.

### PRESSIONI SIGNIFICATIVE

2.2 - Diffuso - Agricoltura

2.6 - Diffuso - Scarichi non allacciati alla fognatura

4.1.2 - Alterazione fisica dell'alveo/fascia riparia/sponda - Agricoltura

STATO AMBIENTALE		NON BUONO																																														
STATO ECOLOGICO		SUFFICIENTE																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>monitoraggio 2010-2012</th> <th colspan="2">monitoraggio 2014-2019</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th></th> <th>I TRIENNIO</th> <th>II TRIENNIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">EQB</td> <td>DIATOMEI</td> <td>SUFFICIENTE</td> <td>N.A.</td> <td>ELEVATO</td> </tr> <tr> <td>MACROFITE</td> <td>SCARSO</td> <td>SCARSO</td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>MACROINVERTEBRATI</td> <td>SCARSO</td> <td>SUFFICIENTE</td> <td>SUFFICIENTE</td> </tr> <tr> <td>FAUNA ITTICA</td> <td>N.D.</td> <td>N.D.</td> <td>N.D.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">EQ</td> <td>LIMeco</td> <td>BUONO</td> <td>BUONO</td> <td>SUFFICIENTE</td> </tr> <tr> <td>CHIMICIA SOSTEGNO (1/B)</td> <td>N.D.</td> <td>BUONO</td> <td>BUONO</td> </tr> </tbody> </table>				monitoraggio 2010-2012	monitoraggio 2014-2019					I TRIENNIO	II TRIENNIO	EQB	DIATOMEI	SUFFICIENTE	N.A.	ELEVATO	MACROFITE	SCARSO	SCARSO	N.A.	MACROINVERTEBRATI	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	FAUNA ITTICA	N.D.	N.D.	N.D.	EQ	LIMeco	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	CHIMICIA SOSTEGNO (1/B)	N.D.	BUONO	BUONO	<p>Lo stato ecologico risulta sufficiente nel secondo triennio del periodo di monitoraggio 2014-2019. Il corpo idrico pertanto, seppur con un miglioramento di stato da scarso a sufficiente, non raggiunge l'obiettivo di qualità</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>LEGENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELEVATO</td> </tr> <tr> <td>BUONO</td> </tr> <tr> <td>SUFFICIENTE</td> </tr> <tr> <td>SCARSO</td> </tr> <tr> <td>CATTIVO</td> </tr> <tr> <td>N.A. non applicabile</td> </tr> <tr> <td>N.D. non disponibile</td> </tr> </tbody> </table>	LEGENDA	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCARSO	CATTIVO	N.A. non applicabile	N.D. non disponibile
		monitoraggio 2010-2012	monitoraggio 2014-2019																																													
			I TRIENNIO	II TRIENNIO																																												
EQB	DIATOMEI	SUFFICIENTE	N.A.	ELEVATO																																												
	MACROFITE	SCARSO	SCARSO	N.A.																																												
	MACROINVERTEBRATI	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE																																												
	FAUNA ITTICA	N.D.	N.D.	N.D.																																												
EQ	LIMeco	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE																																												
	CHIMICIA SOSTEGNO (1/B)	N.D.	BUONO	BUONO																																												
LEGENDA																																																
ELEVATO																																																
BUONO																																																
SUFFICIENTE																																																
SCARSO																																																
CATTIVO																																																
N.A. non applicabile																																																
N.D. non disponibile																																																
TREND		OBIETTIVO																																														
STATO CHIMICO		BUONO																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>monitoraggio 2010-2012</th> <th colspan="2">monitoraggio 2014-2019</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>I TRIENNIO</th> <th>II TRIENNIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SOSTANZE PRIORITARIE (1/A)</td> <td>N.D.</td> <td>BUONO</td> <td>BUONO</td> </tr> </tbody> </table>			monitoraggio 2010-2012	monitoraggio 2014-2019				I TRIENNIO	II TRIENNIO	SOSTANZE PRIORITARIE (1/A)	N.D.	BUONO	BUONO	<p>Le analisi delle sostanze prioritarie hanno portato all'assegnazione di uno stato chimico buono.</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>LEGENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BUONO</td> </tr> <tr> <td>NON BUONO</td> </tr> <tr> <td>N.D. non disponibile</td> </tr> </tbody> </table>	LEGENDA	BUONO	NON BUONO	N.D. non disponibile																												
	monitoraggio 2010-2012	monitoraggio 2014-2019																																														
		I TRIENNIO	II TRIENNIO																																													
SOSTANZE PRIORITARIE (1/A)	N.D.	BUONO	BUONO																																													
LEGENDA																																																
BUONO																																																
NON BUONO																																																
N.D. non disponibile																																																
TREND	N.D.	OBIETTIVO																																														

## CANALE TIEL

### CARATTERISTICHE AMBIENTALI

L'assenza di formazioni vegetali funzionali nella fascia perfluviale, costituita perlopiù da erbacee e arbusti non igrofilo, e la rettificazione dell'alveo, eseguita per consentire l'attività agricola limitrofa, riducono la funzionalità fluviale che risulta complessivamente mediocre, in particolare nel tratto esaminato.

Le principali pressioni antropiche che insistono sul corpo idrico sono attribuibili all'attività agricola e alla presenza di piccoli centri abitati a monte.

### PRESSIONI SIGNIFICATIVE

2.2 - Diffuso - Agricoltura; 2.6 - Diffuso - Scarichi non allacciati alla fognatura

4.1.2 - Alterazione fisica dell'alveo/fascia riparia/sponda - Agricoltura

<b>STATO AMBIENTALE</b>					<b>NON BUONO</b>																					
<b>STATO ECOLOGICO</b>					<b>SCARSO</b>																					
		monitoraggio 2010-2012	monitoraggio 2014-2019		<p>Lo stato ecologico è sempre risultato scarso durante tutte le sessioni di monitoraggio, non consentendo il raggiungimento dell'obiettivo di qualità per il corpo idrico.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEGENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELEVATO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BUONO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SUFFICIENTE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SCARSO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CATTIVO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N.A.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>non applicabile</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N.D.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>non disponibile</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	LEGENDA		ELEVATO		BUONO		SUFFICIENTE		SCARSO		CATTIVO		N.A.		non applicabile		N.D.		non disponibile	
LEGENDA																										
ELEVATO																										
BUONO																										
SUFFICIENTE																										
SCARSO																										
CATTIVO																										
N.A.																										
non applicabile																										
N.D.																										
non disponibile																										
E C	DIATOMEE	ELEVATO	ELEVATO	BUONO																						
	MACROFITE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	N.A.																						
	MACROINVERTEBRATI	SCARSO	SCARSO	SCARSO																						
	FAUNA ITTICA	N.D.	N.D.	N.D.																						
E C	LIMeco	BUONO	BUONO	BUONO																						
	CHIMICIA SOSTEGNO (1/B)	N.D.	BUONO	BUONO																						
TREND		OBIETTIVO																								
<b>STATO CHIMICO</b>					<b>BUONO</b>																					
		monitoraggio 2010-2012	monitoraggio 2014-2019		<p>Le analisi delle sostanze prioritarie hanno portato all'assegnazione di uno stato chimico non buono nel primo triennio per la presenza di Benzo (a) Pirene. Per la classificazione complessiva, essendo stato considerato il secondo triennio del periodo 2014-2019, lo stato chimico risulta buono.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEGENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BUONO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NON BUONO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N.D.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>non disponibile</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	LEGENDA		BUONO		NON BUONO		N.D.		non disponibile											
LEGENDA																										
BUONO																										
NON BUONO																										
N.D.																										
non disponibile																										
SOSTANZE PRIORITARIE (1/A)	N.D.	NON BUONO	BUONO																							
TREND	N.D.	OBIETTIVO																								

## 7.2.2 Acque sotterranee

Le acque interne sono rappresentate da tutti i corpi d'acqua superficiali e sotterranei che si trovano entro la linea di costa. In questa categoria rientrano i corsi d'acqua, i laghi e le falde acquifere.

Arpa FVG esegue numerosi monitoraggi per proteggere e migliorare lo stato delle acque e assicurarne un utilizzo sostenibile.

Lo stato chimico di un corpo idrico sotterraneo, in riferimento al D.lgs. n. 30/2009, può essere:

- **Buono** quando il corpo idrico rispetta, per ciascuna sostanza controllata, gli Standard di Qualità o i Valori Soglia in ognuno dei siti individuati per il monitoraggio (stazioni);
- **Non buono** quando un corpo idrico registra anche un solo superamento del valore medio annuale di un parametro analizzato.

Per valutare la qualità delle acque sotterranee Arpa FVG effettua sistematici prelievi e analisi attraverso una ampia rete di monitoraggio; come per le acque superficiali, il sessennio di riferimento è quello 2014-2019.

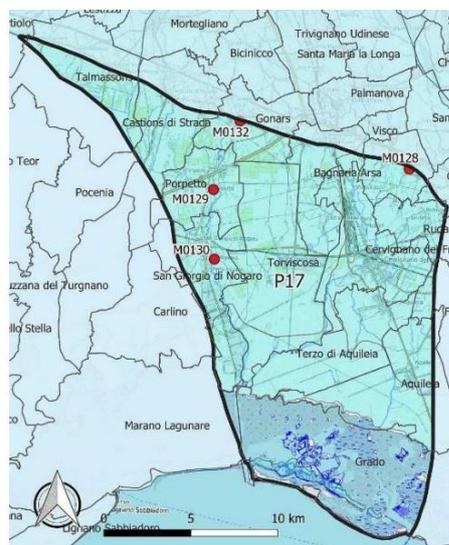
L'ambito d'interesse rientra nella bassa pianura friulana orientale. Sono state analizzate sia le falde artesiane superficiali (corpo idrico P17), sia quelle profonde (corpo idrico P19).

## FALDE ARTESIANE SUPERFICIALI

CORPO IDRICO	P17
DENOMINAZIONE	Bassa pianura friulana orientale: falde artesiane superficiali (falda A+B)
TIPOLOGIA	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi A+B
CODICE EUROPEO	ITAGW00010400FR



RETE DI MONITORAGGIO	Operativa
SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	307,5



STAZIONI (4 pozzi)	COMUNE	Lat. WGS84	Long. WGS84
IT06M0128 - Aiello Cavour	Aiello del Friuli (UD)	45,87182	13,36405
IT06M0129 - Scuola Materna P1	Porpetto (UD)	45,85903	13,21959
IT06M0130 - Via del Rio	San Giorgio di Nogaro (UD)	45,82280	13,22141
IT06M0132 - Gonars Scuole B	Gonars (UD)	45,89513	13,23805

**Figura 7.6:** Stazioni di monitoraggio ARPA FVG nel corpo idrico di riferimento P17

	ID Documento Committente <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 138 / 249
		Numero Revisione
		00

### Caratteristiche ambientali

#### Litologie prevalenti:

- Sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali dell'alta pianura friulana (Pleistocene Superiore)
- Sedimenti alluvionali del settore montano, della pianura e litoranei (Olocene – Attuale)

#### Pressioni significative:

Agricoltura

<b>STATO CHIMICO</b>		<b>NON BUONO</b>	
Monitoraggio 2009-2014 <b>NON BUONO</b>	Monitoraggio 2014-2019 <b>NON BUONO</b>	<b>LEGENDA</b> BUONO <b>NON BUONO</b> N.D. non disponibile	
<b>TREND</b>		<b>OBIETTIVO</b>	

Le analisi delle sostanze hanno portato all'assegnazione di uno stato chimico NON BUONO nei due sessenni monitorati.

Il corpo idrico risulta in sofferenza soprattutto per l'intensa pressione agricola dell'alta pianura e veicolata attraverso i corpi idrici a monte.

Parametri che hanno portato allo stato NON BUONO nel sessennio 2009-14: Desetilatrazina (superamento VA), Nitrati (superamento VA).

Parametri che hanno portato allo stato NON BUONO nel sessennio 2014-19: Desetildesisopropilatrazina (DACT), Glyphosate (superamento VA).

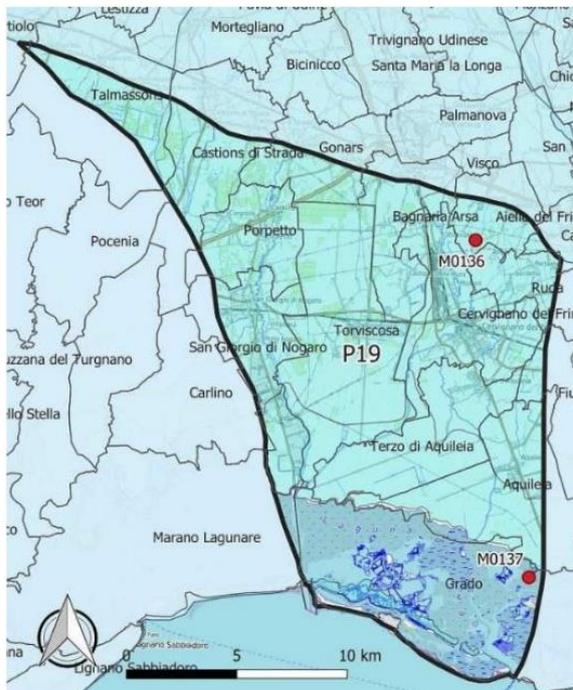
I parametri DACT e Glyphosate sono di recente messa a punto analitica, motivo per cui non sono stati ricercati nel sessennio 2009-14.

Le concentrazioni di Desetilatrazina sono in decrescita, inferiori al VA.

Le concentrazioni di Nitrati, pur inferiori al VA (37,5 mg/l), dimostrano un andamento stabile o in lieve crescita in una stazione, in controtendenza rispetto alla generale decrescita dei valori medi regionali e ciò comporta una situazione non positiva per un acquifero confinato. Per tale motivo il Corpo Idrico rimane A RISCHIO di non raggiungimento dello stato BUONO entro il 2025.

## FALDE ARTESIANE PROFONDE

CORPO IDRICO	P19
DENOMINAZIONE	Bassa pianura friulana orientale: falde artesiane profonde (falda D+profonde)
TIPOLOGIA	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi profondi
CODICE EUROPEO	ITAGW00010300FR



RETE DI MONITORAGGIO	Sorveglianza
SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	307,5

STAZIONI (2 pozzi)	COMUNE	Lat. WGS84	Long. WGS84
IT06M0136 - Aiello Novacco	Aiello del Friuli (UD)	45,85987	13,34225
IT06M0137 - Grado Volpera 1	Grado (GO)	45,72203	13,37736

**Figura 7.7:** Stazioni di monitoraggio ARPA FVG nel corpo idrico di riferimento P19

### Caratteristiche ambientali

Litologie prevalenti:

- Sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali dell'alta pianura friulana (Pleistocene Superiore)
- Sedimenti alluvionali del settore montano, della pianura e litoranei (Olocene – Attuale)

Pressioni significative:

Nessuna pressione significativa.

	ID Documento Committente	Pagina 140 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

<b>STATO CHIMICO</b>	<b>BUONO</b>								
<table border="1"> <tr> <td>Monitoraggio 2009-2014</td> <td>Monitoraggio 2014-2019</td> </tr> <tr> <td>BUONO</td> <td>BUONO</td> </tr> </table>	Monitoraggio 2009-2014	Monitoraggio 2014-2019	BUONO	BUONO	<table border="1"> <tr> <td><b>LEGENDA</b></td> </tr> <tr> <td>BUONO</td> </tr> <tr> <td>NON BUONO</td> </tr> <tr> <td>N.D. non disponibile</td> </tr> </table>	<b>LEGENDA</b>	BUONO	NON BUONO	N.D. non disponibile
Monitoraggio 2009-2014	Monitoraggio 2014-2019								
BUONO	BUONO								
<b>LEGENDA</b>									
BUONO									
NON BUONO									
N.D. non disponibile									
<table border="1"> <tr> <td>TREND</td> <td></td> <td>OBIETTIVO</td> <td></td> </tr> </table>	TREND		OBIETTIVO						
TREND		OBIETTIVO							

Le analisi delle sostanze hanno portato all'assegnazione di uno stato chimico BUONO nei due sessenni monitorati.

Non vi sono condizioni qualitative in grado di pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità: Corpo Idrico NON A RISCHIO.

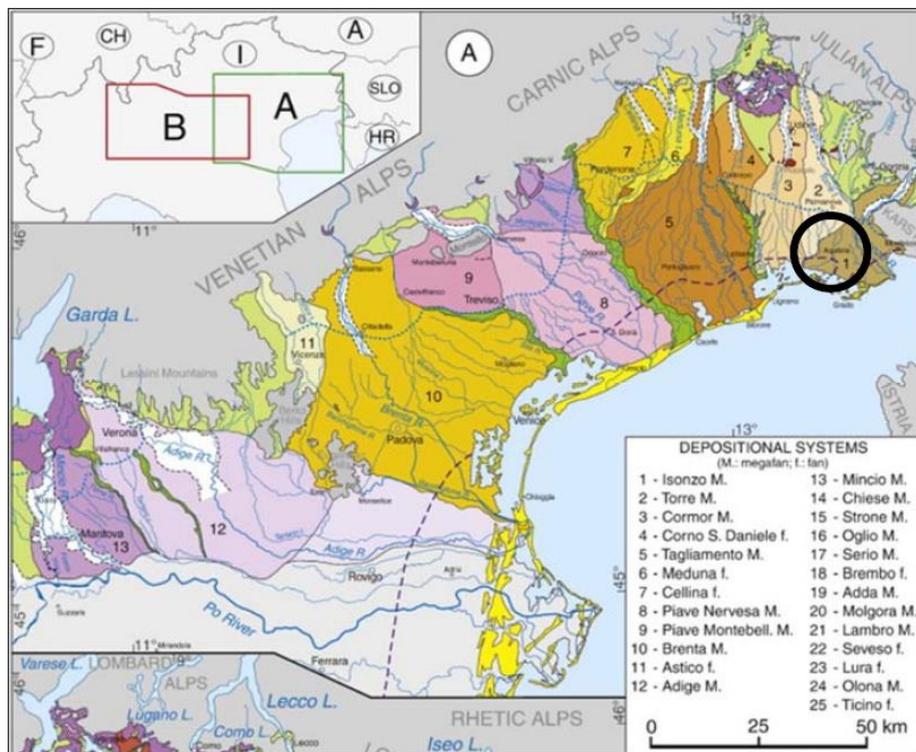
### 7.3 Suolo e sottosuolo

Si riportano in questa sezione degli stralci della relazione redatta dai Dott. Geol. Matteo Vian e dal Dott. Geol. Basilio Zanninello, i cui esiti sono riportati dettagliatamente nell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00010 – Relazione geologica".

#### 7.3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Il territorio di Aquileia si colloca nella propaggine orientale della Bassa Pianura Veneto-Friulana, nella porzione di territorio compresa tra i fiumi Livenza e Isonzo-Torre. La Pianura, di cui fa parte il sito in esame, è costituita da una coltre di depositi alluvionali del Quaternario di origine essenzialmente fluviale-fluvioglaciale. Alla base di tali depositi si riconoscono formazioni flyschoidi eoceniche e oligoceniche che ricoprono una serie prevalentemente carbonatica mesozoica. La deposizione dei sedimenti quaternari si deve principalmente all'attività dei fiumi che hanno interessato questa porzione di territorio durante la glaciazione würmiana.

Durante tale periodo si assiste ad un abbassamento del livello marino di un centinaio di metri, cui segue l'instaurarsi di un regime sedimentario prettamente continentale: le aree planiziali fungono da bacino di deposizione dei principali corsi fluviali e fluvioglaciali, i cui sedimenti ricoprono per lacune decine di metri i sottostanti depositi marini.



**Figura 7.8:** Estratto della Carta dei Sistemi Deposizionali tardo-quadernari della Pianura Veneto Friulana

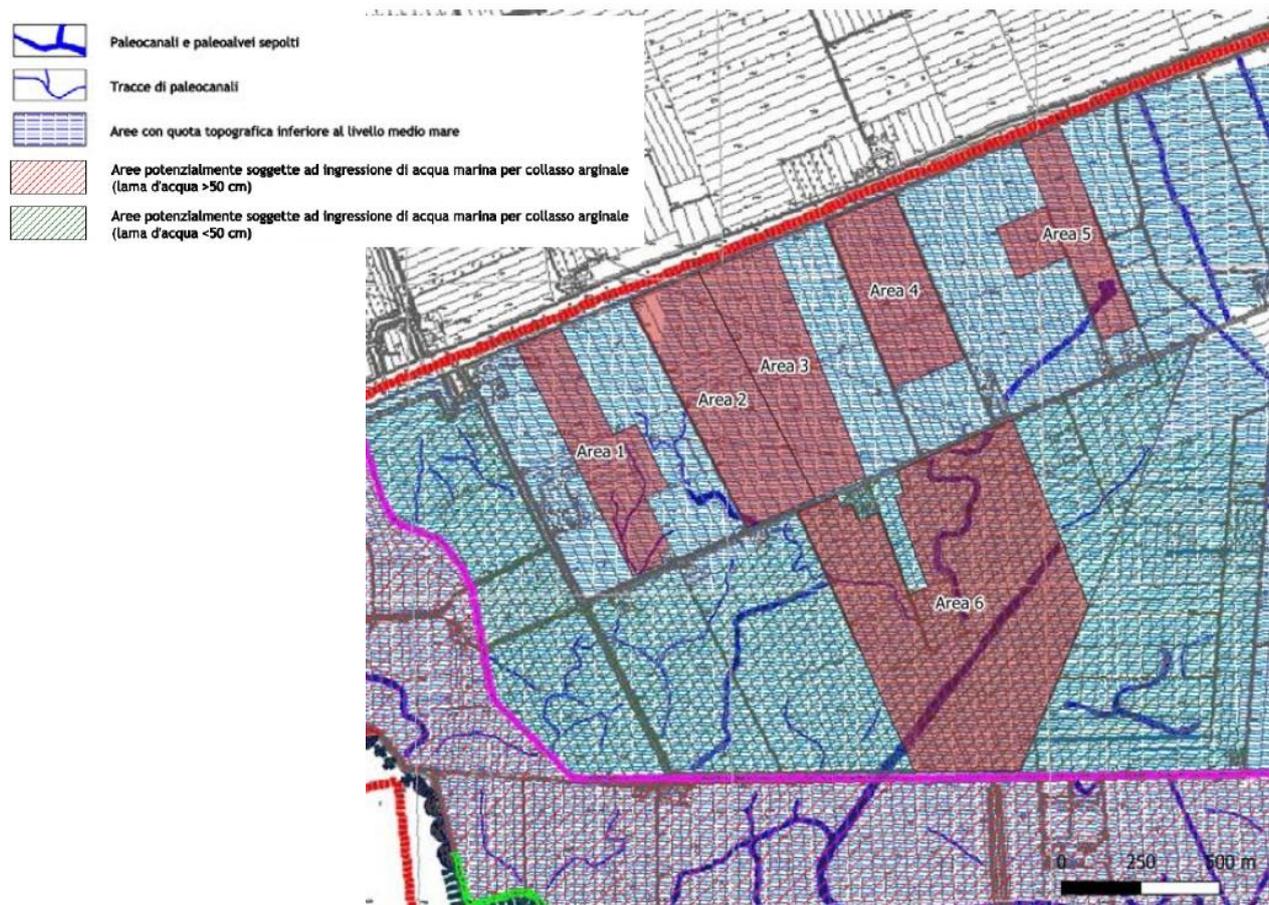
Dal punto di vista litologico, nell'area aquileiese si riconoscono due grandi aree:

- Una formazione quaternaria costituita da terreni spesso organici sovrastanti depositi fluviali e di fondo lagunare. Tale facies interessa tutta la fascia occidentale del territorio comunale. La copertura superficiale è costituita da un terreno di natura limo-argillosa di potenza submetrica, al di sotto del quale si riconoscono termini di fondo lagunare contraddistinti da ritmiche alternanze di livelli limo argillosi e sabbiosi, sono inoltre presenti livelli torbosi.
- una formazione quaternaria costituita da depositi di natura prevalentemente calcareo dolomitica che occupa la restante parte del territorio comunale. La granulometria dei sedimenti spazia dalle sabbie grossolane o ghiaie fini alle argille. I depositi sono il risultato dell'azione fluviale combinata del sistema Isonzo-Torre.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio comunale si presenta uniformemente pianeggiante 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.

Dalla Carta Geomorfologica del PRC di Aquileia (Figura 5) emerge che le principali strutture geomorfologiche presenti nelle aree oggetto di intervento sono le tracce di paleocanali e paleoalvei.

Si riconosce in particolare il tracciato di un corso principale il quale, dopo un tratto rettilineo in direzione NE-SO, si piega a gomito verso Est e poi verso Sud prima di terminare nelle vicinanze della foce del fiume Natissa.



**Figura 7.9:** Estratto della Carta Geomorfologica del PRC di Aquileia. In rosso sono indicate le aree oggetto di Intervento

### 7.3.2 Inquadramento idrogeologico

La Pianura Friulana possiede differenti caratteristiche sedimentologiche e geomorfologiche che influenzano la situazione idrogeologica sotterranea, la cui struttura è divisa dalla Fascia delle Risorgive in due parti, l'Alta e la Bassa Pianura.

[...]

La zona di Bassa Pianura è composta da alternanze di sedimenti fini, pressoché impermeabili, e sedimenti più o meno grossolani (ghiaie e sabbie) permeabili in livelli continui o in lenti.

Questa situazione condiziona le caratteristiche dell'acquifero, che da libero si scinde in un sistema multifalda con più acquiferi confinati.

L'area in esame si colloca nella Bassa Pianura ed è quindi caratterizzata, dal punto di vista idrogeologico, da una falda freatica superficiale, al disotto della quale si sviluppa il sistema multifalda ad acquiferi confinati.

### 7.3.3 Indagini in sito



**Figura 7.10:** Estratto foto con ubicazione delle indagini eseguite (Google Earth)

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 144 / 249
		Numero Revisione
	00	

### **7.3.4 Considerazioni conclusive**

Dalle indagini eseguite risulta che:

- Nelle indagini CPTU sono stati rilevati terreni limoso argillosi molli nella porzione più superficiale di sottosuolo, fino a 6-7 m di profondità, seguiti da un livello limoso sabbioso più consistente.
- La categoria di sottosuolo, secondo la normativa vigente, risulta essere D ovvero “Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s”.
- Il livello dell’acqua nel terreno misurato nel foro di indagine è stato riscontrato alla profondità di 1,2/1,4 m dal p.c.. Nel caso di scavi spinti oltre queste profondità potrebbe rendersi necessario adottare dei sistemi per abbassare localmente il livello dell’acqua nel terreno.

**Si ritiene che gli interventi previsti siano compatibili dal punto di vista geologico, geomorfologico e idrogeologico, considerando gli aspetti precedentemente esposti.**

## **7.4 Biodiversità, flora, fauna**

### **7.4.1 Il contesto territoriale**

Il territorio comunale di Aquileia è localizzato nella parte meridionale della provincia di Udine, subito a Nord dell’area lagunare di Marano e Grado.

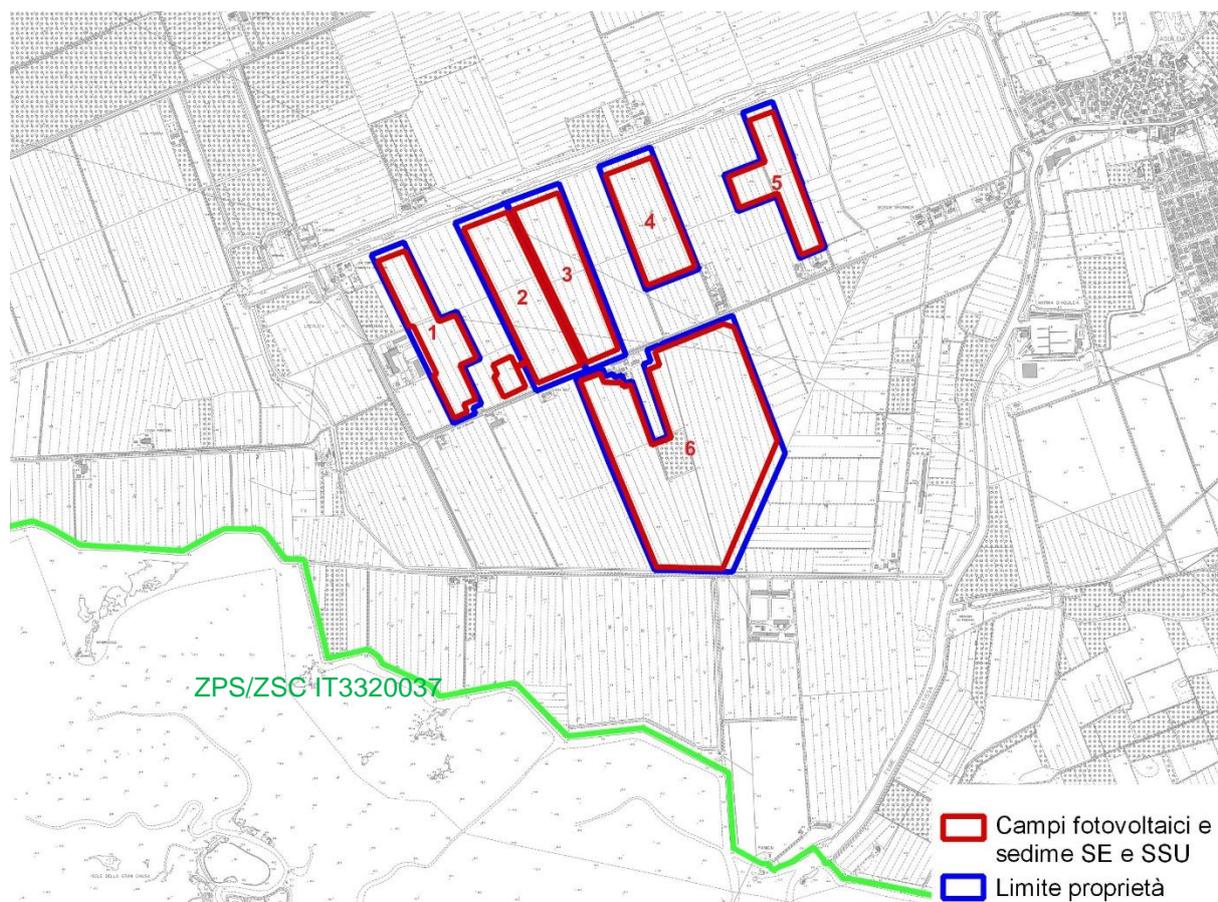
L’ambito d’intervento (IV partita) in cui sono previsti i campi fotovoltaici è completamente pianeggiante, depressa, sotto il livello medio del mare, oggetto delle numerose opere di bonifica idraulica succedutasi nel corso dei secoli. Il sistema insediativo è qui assai rado, costituito solo da occasionali centri aziendali di tipo rurale attestati lungo le direttrici di bonifica (viabilità e canali di scolo). La massima parte del contesto è a destinazione agricola, con un sistema poderale caratterizzato da appezzamenti “alla ferrarese”, tipico di tali ambiti, segnato da una fitta rete di scoline e canali.

I corpi idrici principali sono il canale Anfora, che delimita il parco fotovoltaico a Nord, e il canale Panigai, che lambisce il parco (sottocampo n. 6) a Sud e SudEst. Centralmente al parco corre un canale secondario che separa i sottocampi a Nord (n. 1, 2, 3,4 e 5) da quello a Sud (n. 6). I canali di bonifica minori fanno da confine tra i diversi appezzamenti terrieri e hanno una larghezza del fondo di circa 1-2 metri.

Nel contesto immediatamente contermini ai campi previsti non si annoverano particolari emergenze ambientali (floristiche), stante la pressoché totale assenza di strutture della rete a verde di campagna come è consueto nelle comprese di bonifica. Le componenti floristiche del territorio sono comunque costituite da Carpino bianco, Farnia, Frassino maggiore, Frassino orniello, Frassino ossifillo, Leccio, Ontano nero, Pino domestico, Pino nero, Pioppo bianco, Pioppo cipressino, Pioppo nero, Roverella, Acero campestre, Biancospino, Noce, Nocciolo, Olmo campestre, Olmo siberiano, Salice, Berretta da prete, Crespino, Ligustro, Viburno, Salici, Salicone, Sanguinella, come riportato anche nell'Allegato 1 alle Norme Tecniche del PRGC.

#### **7.4.2 I siti tutelati**

In termini di biodiversità territoriale si segnala, verso Sud, posta ad oltre 680 m dal campo più vicino (campo 6), la ZPS/ZSC IT3320037 Laguna di Marano e Grado.



**Figura 7.11:** Localizzazione dei sottocampi rispetto al sito Rete Natura 2000 più prossimo

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 146 / 249
		Numero Revisione
	00	

Come riportato nella scheda descrittiva del sito trattasi di “...un’ampia zona di transizione formatasi all’inizio dell’Olocene a seguito della diversa velocità di deposito dei fiumi alpini Isonzo e Tagliamento rispetto a quelli di risorgiva. Le correnti marine hanno in seguito formato dei cordoni di limi e sabbie. Le acque interne, caratterizzate da notevoli variazioni di salinità e temperatura, presentano vaste aree di velme e barene. Le zone emerse e sub-emerse che separano la laguna dal mare sono caratterizzate da due distinte serie di vegetazione: psammofila verso il mare aperto, alofila verso l’interno della laguna. Accanto ad habitat tipicamente lagunari, vi sono ampie distese di canneti di acqua dolce (foci del fiume Stella) e di bolbosceneti. Sono presenti numerosi habitat rari ed in pericolo di scomparsa, e altrettante specie caratteristiche di ambienti salmastri e di litorali sabbiosi. Lungo le sponde lagunari esistono lembi relitti di aree boschive...”.

Il sito è ritenuto importante poiché “... rappresenta uno dei maggiori sistemi lagunari d’Italia contenente habitat spesso in pericolo di estinzione e specie endemiche dell’Adriatico settentrionale (quali le ampie popolazione della specie prioritaria *Salicornia veneta*). Sono ben rappresentati le numerose cenosi tipiche della serie alina che includono i cespuglieti alofili, i limonieti e le più evolute praterie a *Juncus maritimus*. Gli habitat della serie psammofila si concentrano sulla porzione esterna delle isole perilagunari e in alcuni casi sono interessanti per l’ancora attiva dinamica dei sedimenti che porta anche alla formazione di nuove spiagge. In alcune delle isole sono oggi ancora presenti ben conservate depressioni umide interdunali. La laguna rappresenta un’area avifaunistica di grande estensione che nel suo complesso riveste primario valore internazionale comprendendo al suo interno la zona Ramsar delle Foci dello Stella (1.400 ha). Al riguardo, la consistenza delle popolazioni svernanti di *Anas penelope*, *Calidris alpina*, *Casmerodius albus* rappresenta un elemento di interesse internazionale: per tali specie la laguna infatti ospita più dell’1% dell’intera popolazione europea. A livello nazionale, la laguna di Grado e Marano è uno dei siti più rilevanti dell’Adriatico e d’Italia per la sosta e lo svernamento degli uccelli acquatici (sino a 100.000-150.000 uccelli acquatici censiti). Molteplici sono le specie la cui consistenza delle popolazioni svernanti rappresenta un elemento di interesse nazionale (1% della popolazione italiana): fra le più rappresentative si rilevano *Egretta garzetta*, *Bucephala clangula*, *Pluvialis squatarola*, *Numenius arquata*, *Larus melanocephalus*, *Circus aeruginosus*. Assieme a Valle Cavanata, Foci dell’Isonzo e Foci del Timavo rappresenta l’unità ecologica costiero-lagunare più settentrionale del mare Mediterraneo: complessivamente, sono state segnalate più di 300 specie di uccelli, un terzo delle quali nidificanti. Nella laguna fanno frequente ma irregolare comparsa diverse specie di cetacei (*Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba* e *Grampus griseus*), che, assieme a *Caretta caretta*,

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 147 / 249
		Numero Revisione
		00

frequentano queste zone unicamente per motivi trofici. Recentemente è stata documentata la presenza di tursiopi con piccoli in Laguna di Grado (Velme del Golameto). Appare del resto improbabile che le nascite di questa specie avvengano all'interno della Laguna, derivando piuttosto da attività riproduttive che si verificano in altre zone dell'alto Adriatico, dove attualmente vive una popolazione indipendente di tursiopi di un centinaio di esemplari. La presenza di *Megaptera novaeangliae* è stata recentemente segnalata poco al largo di Grado ma si tratta di una presenza eccezionale che non riguarda la Laguna vera e propria. La migrazione genetica porta invece a transitare in Laguna *Alosa fallax* e l'ormai rarissimo *Acipenser naccarii*. È sito d'elezione per alcune specie ittiche eurialine quali *Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae* e *Pomatoschistus canestrinii*. Nella laguna è stata recentemente scoperta una popolazione di *Zootoca vivipara carniolica* che vive in habitat soggetti ad allagamento nel corso delle sizigiali. Allo stato attuale delle conoscenze è l'unica situazione simile nota per la specie. Le popolazioni di *Vipera aspis ssp. francisciredi* sono qui considerate particolarmente importanti in quanto per lo più isolate. Lungo la linea di costa vivono le più notevoli popolazioni regionali di *Podarcis sicula*. In queste zone *Neomys anomalus* è stato raccolto anche in ambiente di barena lagunare, così come *Zootoca vivipara ssp. carniolica*. Nel primo decennio del 2000 è stata accertata la presenza nel sito di *Vertigo angustior* e di *Helix pomatia*.”

#### 7.4.2.1 Gli habitat cartografati

Gli habitat presenti all'interno del sito sono elencati di seguito:

- 1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
- 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea
- 1150 Lagune costiere (\*)
- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- 1320 Prati di *Spartina* (*Spartinion maritima*)
- 1410 Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
- 2110 Dune embrionali mobili
- 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)
- 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie) (\*)
- 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 5130 Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*

- 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 91E0 Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (\*)
- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

#### 7.4.2.2 Le componenti floristiche e faunistiche

Le componenti floristiche e faunistiche censite nella scheda di sito, sono di seguito elencate:

<b>Piante</b>	A028 Ardea cinerea	A081 Circus aeruginosus
1443 Salicornia veneta	A029 Ardea purpurea	A082 Circus cyaneus
<b>Invertebrati</b>	A030 Ciconia nigra	A083 Circus macrourus
1014 Vertigo angustior	A031 Ciconia ciconia	A084 Circus pygargus
1060 Lycaena dispar	A032 Plegadis falcinellus	A089 Aquila pomarina
<b>Pesci</b>	A034 Platalea leucorodia	A090 Aquila clanga
1100 Acipenser naccarii	A035 Phoenicopterus ruber	A092 Hieraaetus pennatus
1103 Alosa fallax	A036 Cygnus olor	A094 Pandion haliaetus
1152 Aphanius fasciatus	A037 Cygnus columbianus bewickii	A097 Falco vespertinus
1154 Pomatoschistus canestrinii	A038 Cygnus cygnus	A098 Falco columbarius
1155 Knipowitschia panizzae	A039 Anser fabalis	A100 Falco eleonora
<b>Anfibi</b>	A041 Anser albifrons	A101 Falco biarmicus
1167 Triturus carnifex	A043 Anser anser	A103 Falco peregrinus
1193 Bombina variegata	A045 Branta leucopsis	A119 Porzana porzana
1215 Rana latastei	A048 Tadorna tadorna	A120 Porzana parva
<b>Rettili</b>	A050 Anas penelope	A121 Porzana pusilla
1220 Emys orbicularis	A051 Anas strepera	A122 Crex crex
1224 Caretta caretta	A052 Anas crecca	A125 Fulica atra
<b>Uccelli</b>	A053 Anas platyrhynchos	A127 Grus grus
A001 Gavia stellata	A054 Anas acuta	A129 Otis tarda
A002 Gavia arctica	A055 Anas querquedula	A130 Haematopus ostralegus
A003 Gavia immer	A056 Anas clypeata	A131 Himantopus himantopus
A005 Podiceps cristatus	A059 Aythya ferina	A132 Recurvirostra avosetta
A007 Podiceps auritus	A060 Aythya nyroca	A132 Recurvirostra avosetta
A008 Podiceps nigricollis	A061 Aythya fuligula	A135 Glareola pratincola
A010 Calonectris diomedea	A062 Aythya marila	A137 Charadrius hiaticula
A014 Hydrobates pelagicus	A067 Bucephala clangula	A138 Charadrius alexandrinus
A019 Pelecanus onocrotalus	A068 Mergus albellus	A139 Charadrius morinellus
A021 Botaurus stellaris	A069 Mergus serrator	A140 Pluvialis apricaria
A022 Ixobrychus minutus	A072 Pernis apivorus	A141 Pluvialis squatarola
A023 Nycticorax nycticorax	A073 Milvus migrans	A143 Calidris canutus
A024 Ardeola ralloides	A074 Milvus milvus	A144 Calidris alba
A025 Bubulcus ibis	A075 Haliaeetus albicilla	A149 Calidris alpina
A026 Egretta garzetta	A078 Gyps fulvus	A151 Philomachus pugnax
A027 Egretta alba	A080 Circaetus gallicus	A154 Gallinago media
A157 Limosa lapponica	A222 Asio flammeus	A288 Cettia cetti
A158 Numenius phaeopus	A224 Caprimulgus europaeus	A289 Cisticola juncidis
A159 Numenius tenuirostris	A229 Alcedo atthis	A293 Acrocephalus melanopogon
A160 Numenius arquata	A231 Coracias garrulus	A294 Acrocephalus paludicola

A161 Tringa erythropus	A236 Dryocopus martius	A295 Acrocephalus schoenobaenus
A162 Tringa totanus	A242 Melanocorypha calandra	A305 Sylvia melanocephala
A164 Tringa nebularia	A243 Calandrella brachydactyla	A307 Sylvia nisoria
A166 Tringa glareola	A246 Lullula arborea	A321 Ficedula albicollis
A167 Xenus cinereus	A255 Anthus campestris	A338 Lanius collurio
A170 Phalaropus lobatus	A272 Luscinia svecica	A339 Lanius minor
A176 Larus melanocephalus	A288 Cettia cetti	A379 Emberiza hortulana
A177 Larus minutus	A289 Cisticola juncidis	A391 Phalacrocorax carbo sinensis
A179 Larus ridibundus	A293 Acrocephalus melanopogon	A392 Phalacrocorax aristotelis desmarestii
A180 Larus genei	A294 Acrocephalus paludicola	A393 Phalacrocorax pygmeus
A189 Gelocheilon nilotica	A295 Acrocephalus schoenobaenus	A396 Branta ruficollis
A190 Sterna caspia	A305 Sylvia melanocephala	A397 Tadorna ferruginea
A191 Sterna sandvicensis	A307 Sylvia nisoria	A403 Buteo rufinus
A193 Sterna hirundo	A321 Ficedula albicollis	A464 Puffinus yelkouan
A195 Sterna albifrons	A338 Lanius collurio	A604 Larus michahellis
A196 Chlidonias hybridus	A339 Lanius minor	<b>Mammiferi</b>
A197 Chlidonias niger	A379 Emberiza hortulana	1349 Tursiops truncatus
A211 Clamator glandarius	A391 Phalacrocorax carbo sinensis	

### 7.4.3 La situazione dell'ambito d'intervento

La dimostrazione della configurazione ambientale estremamente semplificata, con totale assenza di strutture della rete a verde, è desumibile dall'estratto ortofotografico di seguito riportato (Figura 7.12), ove si notano unicamente i segni delle linee di scolina degli appezzamenti sistemati "alla ferrarese" e coltivati a seminativo. In simili contesti le possibilità insediative della fauna vertebrata sono estremamente limitate. Nelle pagine seguenti si riporta un focus sui singoli gruppi.



**Figura 7.12:** Configurazione ambientale attuale - Estratto ortofoto FVG 2017-2020

#### 7.4.3.1 Anfibi e Rettili

Tra gli Anfibi, oltre alle citate specie segnalate per il vicino sito Natura 2000, sicuramente presenti sono il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), il rospo comune (*Bufo bufo*), la rana verde (*Rana esculenta*),

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 151 / 249
		Numero Revisione
	00	

che possono beneficiare della disponibilità di corpi idrici di scolo dove svolgere parte del loro ciclo biologico.

Tra i Rettili sono presenti le lucertole (*Podarcis muralis*, *P. siculus*), l'orbettino (*Anguis fragilis*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*), la natrice dal collare (*Natrix natrix*), la natrice tassellata (*Natrix tessellata*), queste ultime strettamente legate alla presenza dell'acqua.

#### 7.4.3.2 Uccelli

È evidente che essendo l'area dei campi fotovoltaici, come del resto tutta l'area di bonifica, collocata alle spalle del territorio lagunare, la presenza dell'avifauna in transito da e per la laguna è del tutto possibile e consueta. Trattasi di presenze legate alla sosta temporanea per alimentazione mai per nidificazione mancando i presupposti ricettivi.

Tra le famiglie sicuramente e potenzialmente frequentanti l'ambito d'intervento si annoverano i rapaci quali Accipitridi (*Buteo buteo*, *Accipiter nisus*, *Circus cyaneus*) e Falconidi (*Falco tinnunculus*, *F. vespertinus*, *F. columbarius*, *F. peregrinus*), gli Ardeidi (*Bubulcus ibis*, *Egretta garzetta*, *Ardea cinerea*, *Ardea purpurea*), i Laridi (*Larus minutus*, *L. ridibundus*, *L. argentatus*), oltre alle specie sinantropiche e quelle usualmente presenti in campagna (*Hirundo rustica*, *Delichon urbicum*, *Turdus merula*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Corvus cornix*, *Motacilla alba*, *Passer italiae*, *Fringilla coelebs*)

#### 7.4.3.3 Mammiferi

La citata assenza delle strutture della rete a verde riduce notevolmente le possibilità insediative e di spostamento per le specie di micromammiferi terrestri (Carnivori e Insettivori), un po' meno limitanti invece appaiono le condizioni territoriali per i Roditori, che dall'enorme disponibilità di seminativi annuali traggono beneficio. Nel gruppo dei Carnivori si annoverano principalmente mustelidi (*Mustela foina*, *M. putorius*, *M. nivalis*) e la volpe (*Vulpes vulpes*). Il gruppo degli Insettivori è rappresentato dal riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), dalla talpa comune (*Talpa europaea*), dal toporagno di acquatico di Miller (*Neomys anomalus*) e dalla crocidura minore (*Crocidura suaveolens*). Tra i Roditori vi sono principalmente le arvicole (genere *Microtus*) e i topi selvatici (genere *Apodemus*). Erratici si possono trovare Artiodattili quali capriolo (*Capreolus capreolus*) e cinghiale (*Sus scrofa*).

 <p>iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 152 / 249
		Numero Revisione
		00

#### **7.4.4 Carta della Natura**

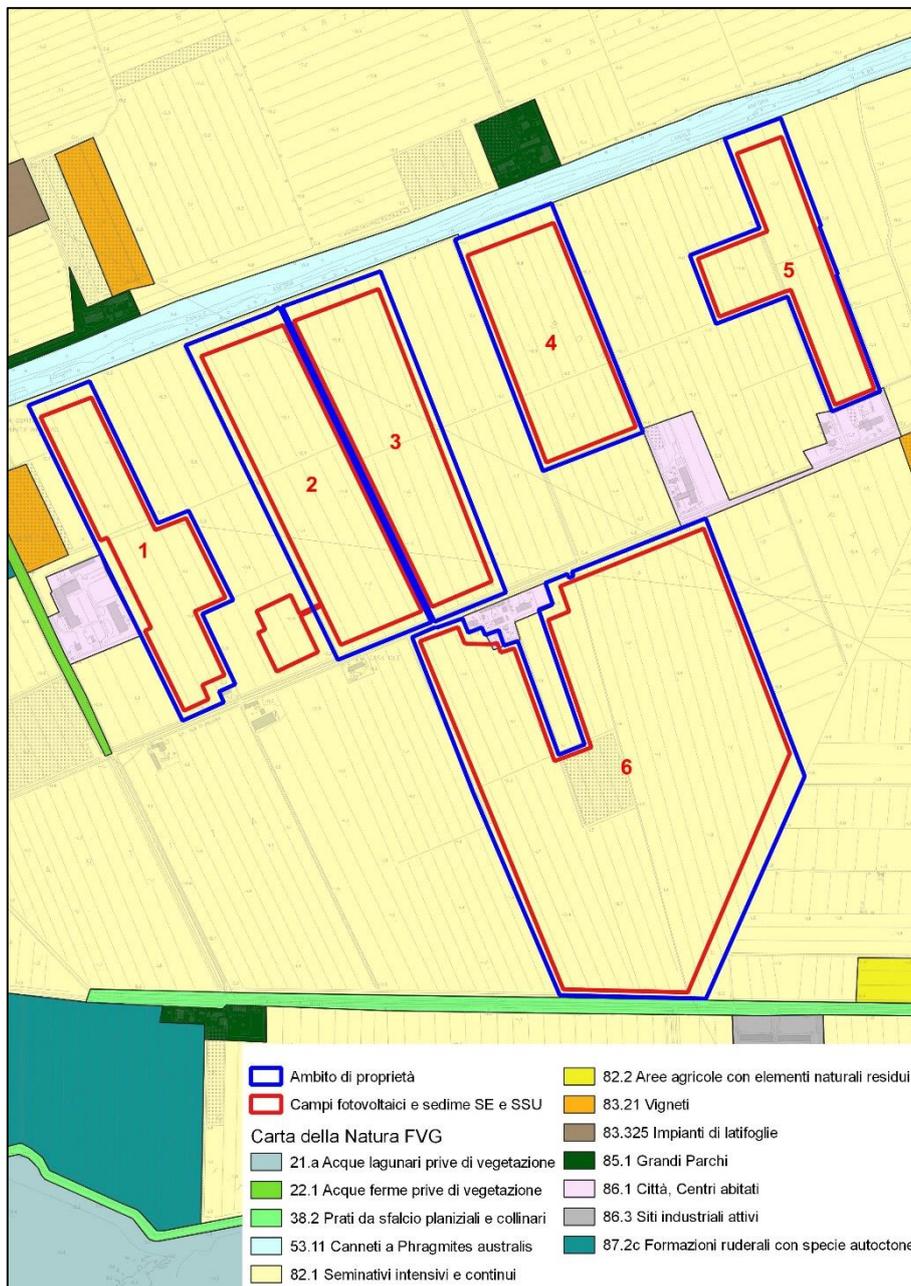
La Legge quadro per le aree naturali protette (L. 394/91) ha introdotto nel processo generale di pianificazione e valutazione del territorio uno strumento nuovo, la **Carta della Natura**, i cui obiettivi possono essere così sintetizzati:

1. fornire una rappresentazione aggiornata e dinamica del patrimonio ecologico-naturalistico del territorio nazionale;
2. fornire le conoscenze di base ed essenziali per l'individuazione e la valutazione di aree a rischio, cioè soggette a degrado naturale o ad eccessiva pressione antropica;
3. fornire le basi conoscitive necessarie per l'individuazione delle linee di assetto del territorio, in modo da bilanciare le necessità della conservazione dei valori ambientali con le esigenze dello sviluppo socio-economico.

Trattasi di uno strumento informativo fondamentale di conoscenze ecologiche del territorio regionale, utile nella valutazione ambientale, nella pianificazione e nella programmazione delle politiche di conservazione, tutela e gestione delle risorse naturali. È costituita da più strati informativi, realizzati attraverso l'applicazione di diversi percorsi metodologici secondo la metodologia illustrata nel manuale "ISPRA 48/2009":

1. la carta degli habitat;
2. la stima del valore ecologico (qualità ambientale) ;
3. la stima della sensibilità ecologica;
4. la stima della pressione antropica;
5. la stima della fragilità ambientale (vulnerabilità territoriale).

Il progetto Carta della Natura del Friuli Venezia-Giulia (edizione 2021) (1:25.000) costituisce un approfondimento spaziale, grazie all'utilizzo della nuova Carta degli habitat secondo la legenda *Corine Biotopes* adattata alla realtà ecologica regionale, e un miglioramento informativo grazie all'utilizzo nel calcolo degli indicatori di valore ecologico, sensibilità ecologica e pressione di dati regionali, in particolare relativi a flora e fauna, più precisi e puntuali.



**Figura 7.13:** Carta della Natura del Friuli Venezia-Giulia (anno 2021) - habitat

L'esame della cartografia certifica l'estrema semplificazione ambientale del territorio in oggetto. L'unica classe interessata dai campi fotovoltaici è quella a **seminativi intensivi continui**.

#### 7.4.4.1 Il valore ecologico

Il Valore Ecologico è inteso come l'insieme delle caratteristiche che determinano la priorità di conservazione di un determinato biotopo; si considerano di alto valore quei biotopi che contengono

al loro interno specie animali e vegetali di notevole interesse o che sono ritenute particolarmente rare. L'area in esame ha valore ecologico **Molto basso**.

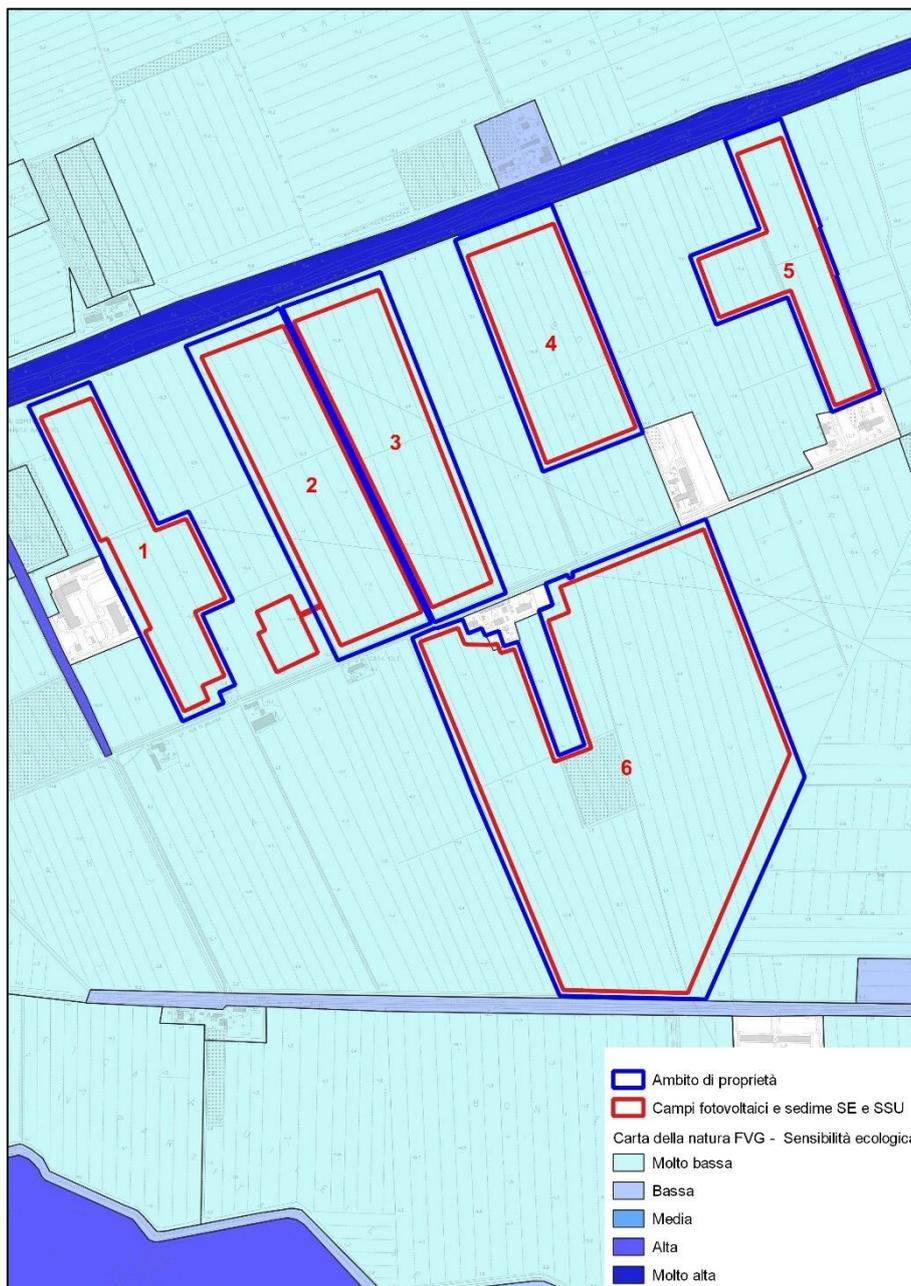


**Figura 7.14:** Carta della Natura del Friuli Venezia-Giulia (anno 2021) – Valore ecologico

#### 7.4.4.2 La sensibilità ecologica

La Sensibilità Ecologica è finalizzata a evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità

o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto. Per l'area la sensibilità è **Molto bassa**.



**Figura 7.15:** Carta della Natura del Friuli Venezia-Giulia (anno 2021) – Sensibilità ecologica

#### 7.4.4.3 La pressione antropica

La Pressione Antropica rappresenta una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio. Gli effetti dell'inquinamento

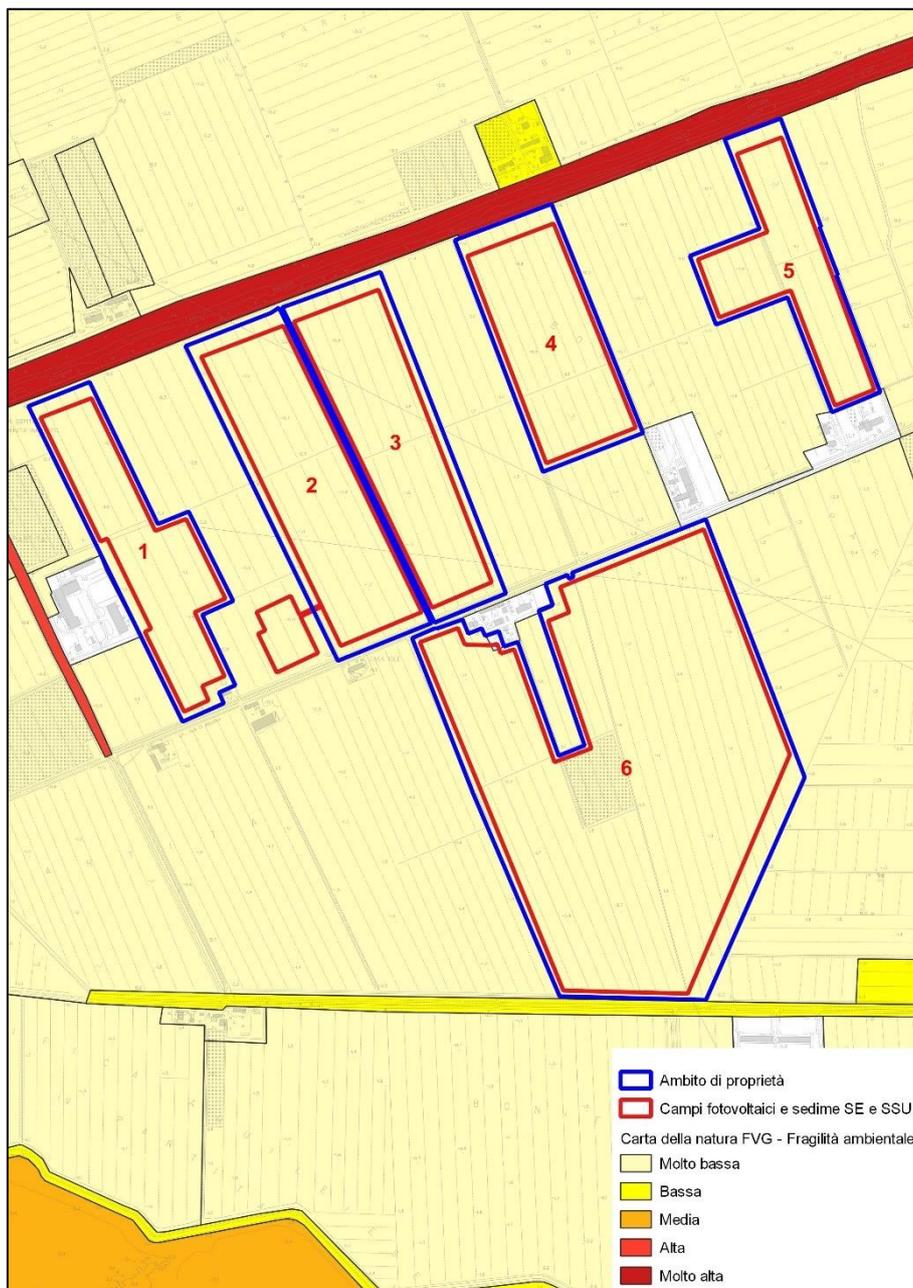
da attività agricole, zootecniche e industriali sono stimati in modo indiretto. Per l'area in esame la pressione antropica è stimata **Media**.



**Figura 7.16:** Carta della Natura del Friuli Venezia-Giulia (anno 2021) – Pressione antropica

#### 7.4.4.4 La fragilità ambientale

La Legge Quadro n° 394/91 richiede di evidenziare la vulnerabilità territoriale. La metodologia ISPRA<sup>5</sup> impiegata nella Carta della Natura ha riassunto il concetto di vulnerabilità nell'indicatore di Fragilità Ambientale.



**Figura 7.17:** Carta della Natura del Friuli Venezia-Giulia (anno 2021) – Fragilità ambientale

<sup>5</sup> L'indicatore Fragilità Ambientale non deriva da un algoritmo matematico ma dalla combinazione della Pressione Antropica e della Sensibilità Ecologica, secondo una matrice che mette in relazione le rispettive classi.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 158 / 249
		Numero Revisione
	00	

## 7.5 Onde elettromagnetiche

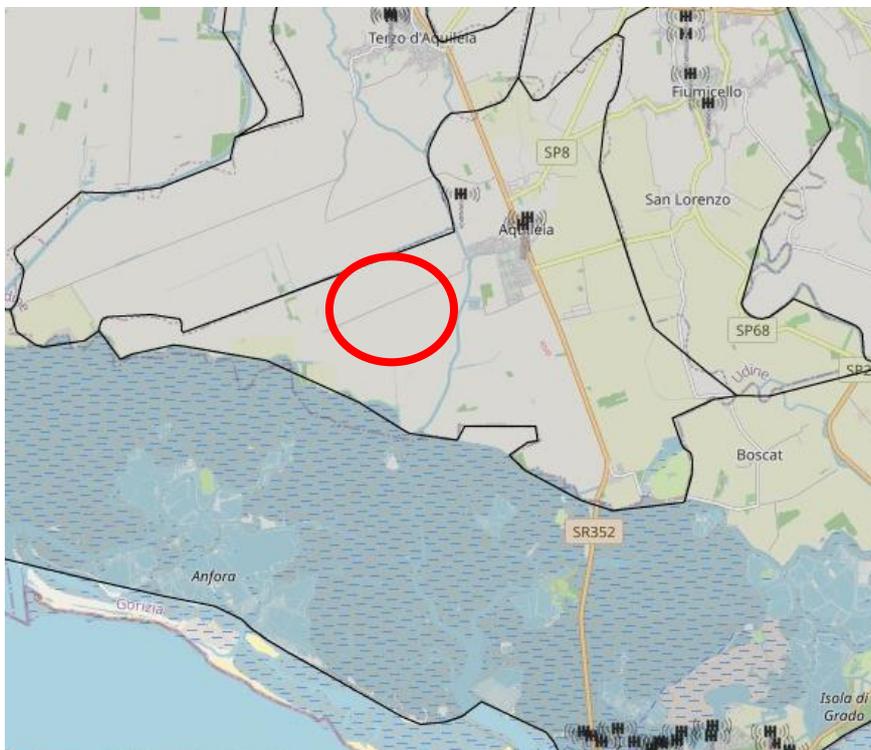
Le radiazioni (onde elettromagnetiche) possono essere classificate a seconda della frequenza ed energia come “radiazioni ionizzanti” e “radiazioni non ionizzanti (NIR)”. Le radiazioni non ionizzanti appartengono a quella parte dello spettro elettromagnetico in cui l'energia fotonica della radiazione è troppo bassa per rompere i legami atomici e producono principalmente effetti termici; le radiazioni ionizzanti per la loro elevata energia sono in grado di rompere i legami molecolari delle cellule e possono indurre mutazioni genetiche.

L'inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, cioè non attribuibili al naturale fondo terrestre o ad eventi naturali, ad esempio il campo elettrico generato da un fulmine.

Il continuo sviluppo tecnologico ha prodotto un consistente aumento delle sorgenti artificiali di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico con un conseguente aumento dell'esposizione della popolazione. Il potenziamento della rete di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica, l'aumento della diffusione degli impianti di telecomunicazione, dovuto sia all'installazione sempre più capillare delle Stazioni Radio Base (SRB) per la telefonia cellulare, sia all'accelerazione del processo di transizione della diffusione dei segnali televisivi dalla tecnica analogica a quella digitale continuano a comportare un aumento dell'inquinamento elettromagnetico.

### 7.5.1 Radiazioni non ionizzanti

Con il termine di Radiazioni Non Ionizzanti (NIR) si indicano i campi elettromagnetici (CEM) che si propagano nello spazio sotto forma di onde elettromagnetiche; tali onde non possiedono l'energia necessaria per causare fenomeni di ionizzazione, vale a dire che non sono in grado di rompere i legami atomici della materia trasformando atomi in particelle cariche elettricamente, chiamate “ioni”. Secondo i dati ARPA FVG, in provincia di Udine risultano censiti 229 impianti per la radiodiffusione, 1306 per la telefonia mobile, e 149 per la Televisione.



**Figura 7.18:** Estratto mappa delle stazioni radio base attive e indicazione area oggetto dell'intervento. Fonte: <http://www.arpaweb.fvg.it/rf/gmapsrf.asp>

ARPA FVG pubblica mensilmente dei bollettini che riportano l'attività relativa al monitoraggio degli impianti per la telefonia mobile, oltre che il numero di pareri preventivi all'installazione di nuovi impianti, tra cui anche quelli di tecnologia 5G.

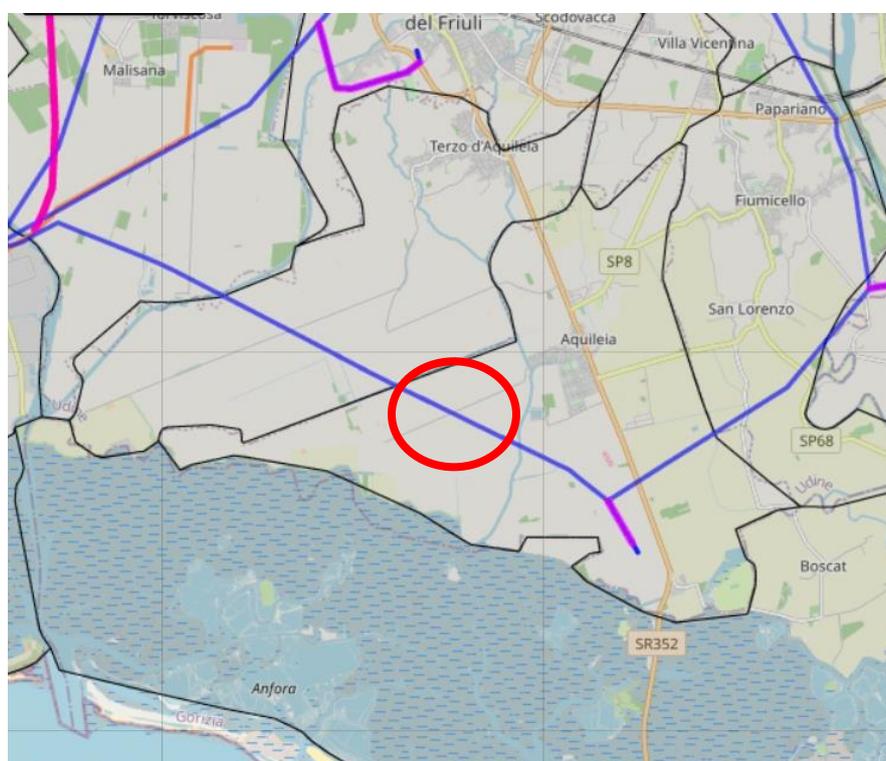
Nel corso del 2022, sono state effettuate da ARPA FVG 1824 misurazioni, di cui 810 nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Udine. Nelle misure effettuate **non sono emerse situazioni di criticità in alcun sito.**

Per quanto riguarda invece i pareri preventivi di ARPA FVG, nel corso del 2022 ne sono stati effettuati 577 (228 nell'ex provincia di Udine), di cui 402 per il 5G (142 nell'ex provincia di Udine).

È interessante sottolineare che l'attività di rilascio dei pareri oltre a permettere di eseguire una valutazione preventiva del contributo di un nuovo impianto, consente una attività continua e aggiornata di verifica degli impianti già attivati e l'individuazione delle zone in cui i livelli di campo elettrico sono più elevati; ciò permette anche di indirizzare le misure sperimentali verso quei siti che presentano maggiore criticità.

Con riferimento al sito ufficiale di ARPA FVG, il territorio comunale risulta interessato dal passaggio di due linee elettriche, la “Planais – Belvedere” e la “Schiavetti – Belvedere”, che nel primo tratto, nei pressi della Cabina Primaria di Belvedere, in Comune di Aquileia, risultano in doppia terna, prima delle relative derivazioni.

La linea “Planais – Belvedere” attraversa da sud-est a nord-ovest l’ambito d’intervento, e ne sarà realizzata una variante che la collegherà alla sottostazione utente in progetto.



**Figura 7.19:** Linee elettriche nel territorio comunale e indicazione area oggetto dell’intervento. Fonte: <http://www.arpaweb.fvg.it/elettrodotti/mappaelf.html>

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 161 / 249
		Numero Revisione
		00

### 7.5.2 Radiazioni ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti – che rappresentano energia in grado di modificare la struttura della materia con cui interagiscono – hanno sorgenti appartenenti a due categorie principali: sorgenti naturali legate all'origine naturale terrestre ed extraterrestre, le cui principali componenti sono dovute ai prodotti di decadimento del radon, alla radiazione terrestre e ai raggi cosmici. Le sorgenti artificiali derivano invece da attività umane, quali la produzione di energia nucleare o di radioisotopi per uso medico, industriale e di ricerca.

La causa principale di esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti è costituita dal radon, gas radioattivo derivato dall'uranio le cui fonti primarie di immissione sono il suolo e alcuni materiali da costruzione.

Il livello di riferimento per l'esposizione al radon in ambienti residenziali è di 300 Bq/m<sup>3</sup>, mentre per le nuove abitazioni è di 200 Bq/m<sup>3</sup>.

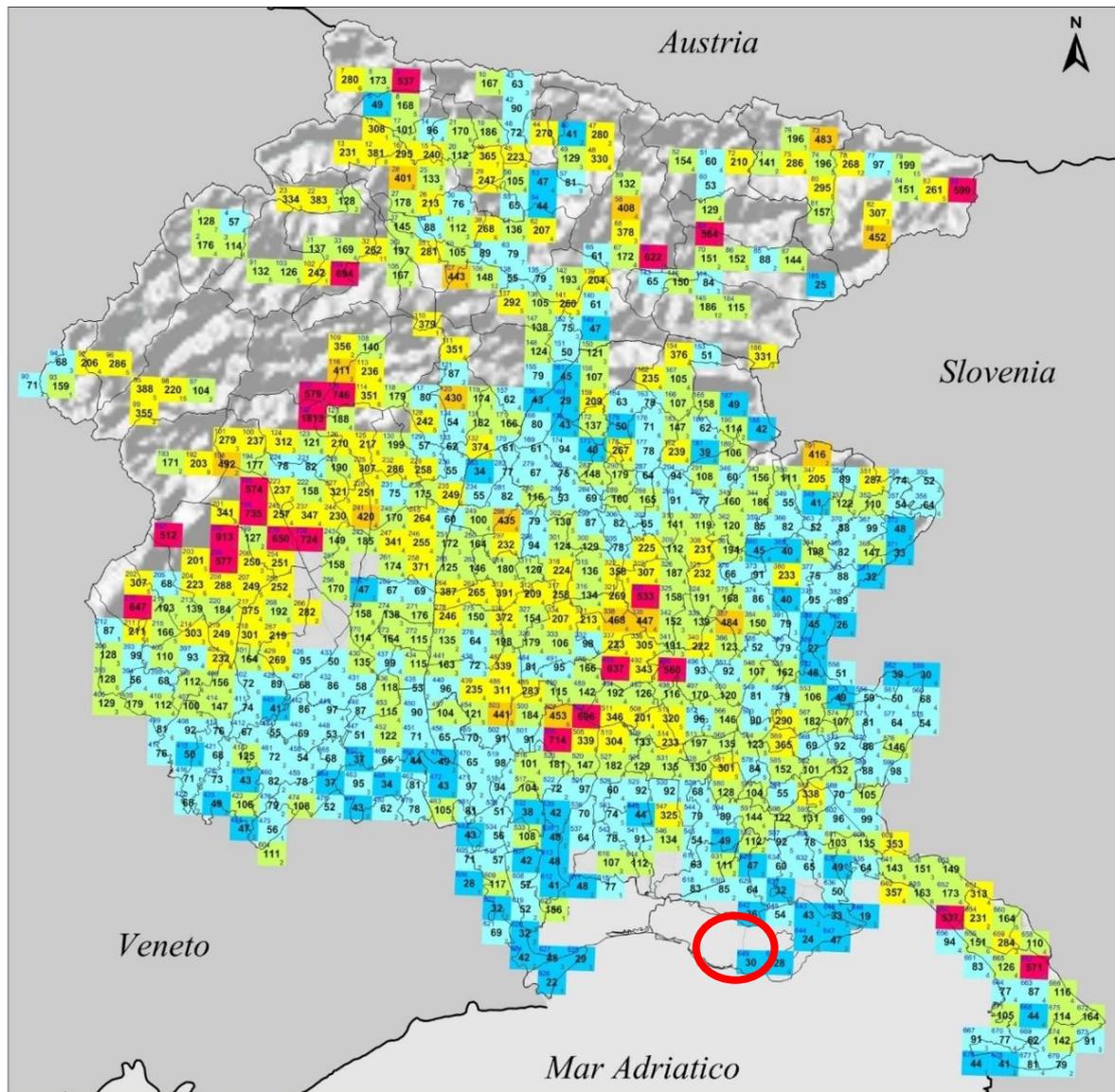
Arpa attraverso il suo Centro Regionale di Radioprotezione (CRR), ha effettuato diverse campagne di misura per valutare i valori di concentrazione di Radon nelle **abitazioni regionali**.

Una prima indagine è stata eseguita da settembre 2005 a settembre 2006, allo scopo di ottenere una prima indicazione della distribuzione della concentrazione del Radon indoor sul territorio regionale e di definire le cosiddette "radon prone areas" in Friuli Venezia Giulia, come previsto all'epoca dal D. Lgs. 241/00, ora sostituito dal D. Lgs. 101/2020.

Nel complesso sono state misurate oltre 2400 abitazioni della regione. Le misure sono state effettuate su base statistica, posizionando per due semestri consecutivi dei rivelatori passivi a traccia (CR39) in due locali di ciascuna abitazione.

Sono stati considerati nell'indagine solo i piani terra e i piani rialzati. Il valore medio annuo misurato al piano terra è di 153 Bq/m<sup>3</sup>, mentre il valore medio annuo stimato sui piani e sulla popolazione è 124 Bq/m<sup>3</sup>.

Di seguito è possibile consultare la mappa con i risultati della campagna. Per ogni quadrante della carta tecnica regionale in scala 1:5000 è stata effettuata la media aritmetica delle misure contenute.



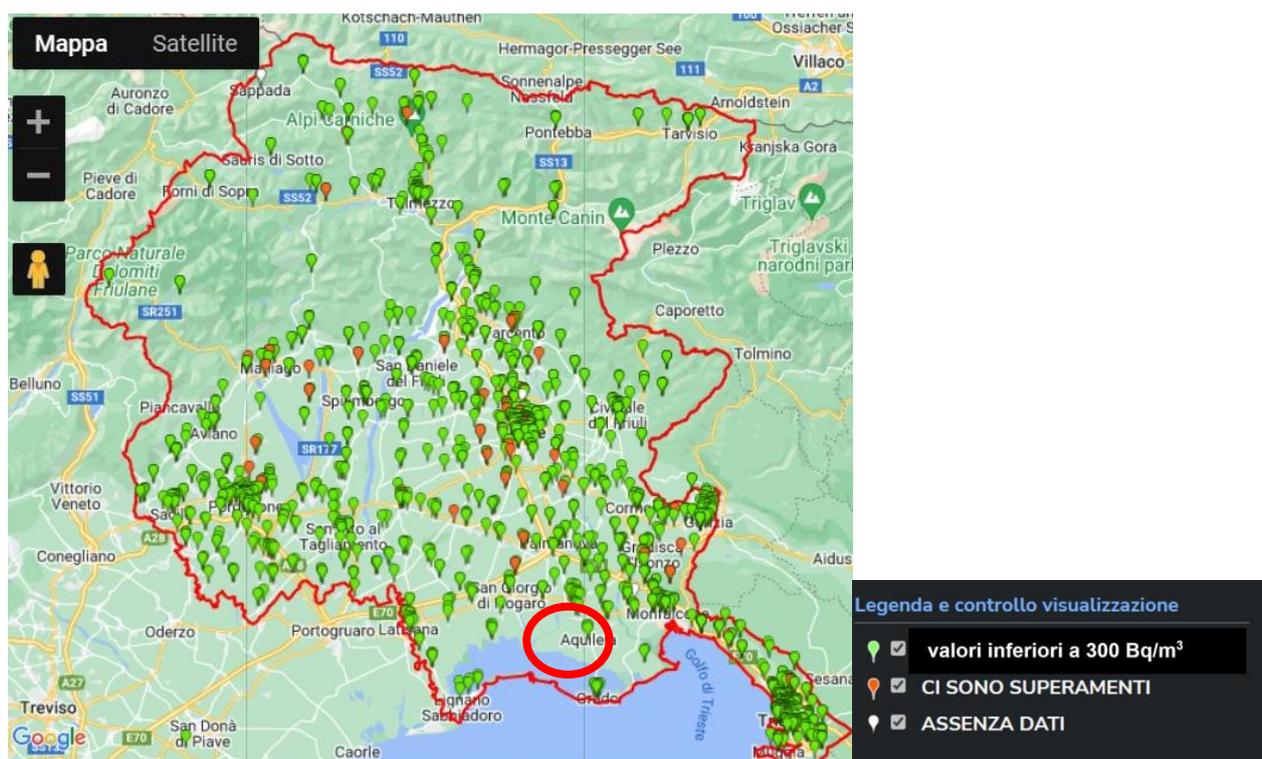
Attenzione: il valore di concentrazione media di radon in un'area NON fornisce un'indicazione affidabile riguardo al livello di radon della propria abitazione, per conoscere il quale è sempre necessario effettuare una misurazione.

Concentrazione di radon Bq m<sup>-3</sup>



**Figura 7.20:** Mappa dei risultati della campagna “radon prone areas” e indicazione area oggetto dell’intervento. Fonte: <https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/radiazioni/sezioni-principali/radon/il-radon-nelle-abitazioni/>

Nella mappa sono visualizzate le misurazioni della concentrazione di Radon in tutte le scuole. Anche in questo caso il livello di riferimento è pari a 300 Bq/m<sup>3</sup>.



**Figura 7.21:** Mappa dei risultati delle misurazioni di Radon nelle scuole e indicazione area oggetto dell'intervento. Fonte: <https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/radiazioni/sezioni-principali/radon/il-radon-nelle-scuole/>

Nell'ambito di queste campagne sono state effettuate oltre 10.000 misurazioni in oltre 1500 edifici.

## 7.6 Economia

Il progetto si inserisce nell'obiettivo di interesse comunitario (e mondiale) per la riduzione del ricorso alle fonti di energia fossile per la produzione di elettricità.

La produzione di energia da fonti rinnovabili costituisce una risposta di crescente importanza al problema dello sviluppo economico sostenibile che comporta, per il lungo periodo, la ricerca di alternative all'impiego delle fonti fossili. La necessità di promuovere fonti alternative d'energia è stata affermata ufficialmente dalla Commissione Europea fin dal 1997 con il Protocollo di Kyoto, ed è stata ulteriormente confermata da tutti i successivi impegni mondiali, come l'Accordo di Parigi e l'aggiornamento della Direttiva 2009/28/UE con la Direttiva 2018/2001/UE sulle risorse rinnovabili. In Italia, l'irraggiamento medio annuale varia dai 3,6 kWh/m<sup>2</sup>/giorno della pianura padana ai 4,7 kWh/m<sup>2</sup>/giorno del centro sud e ai 5,4 kWh/m<sup>2</sup>/giorno della Sicilia.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 164 / 249
		Numero Revisione
		00

La zona d'intervento, con un irraggiamento annuo di circa 1693 KWh/mq ha le caratteristiche di irraggiamento solare compatibili con la realizzazione di impianti fotovoltaici anche in regime di GRID PARITY, cioè in assenza di incentivi.

## 7.7 Paesaggio

Dal punto di vista degli ambiti di paesaggio, il PPR suddivide il territorio regionale in 12 AP. Il Comune di Aquileia, come tutta la zona costiera, esclusa quella più orientale, fa parte dell'AP 12 – Laguna e costa. In tale scheda<sup>6</sup> si descrive la genesi del paesaggio di bonifica, cui appartiene l'ambito d'intervento.

Quest'area è il risultato di un complesso rapporto uomo-ambiente che ha portato alla mutazione delle condizioni di origine del sistema lagunare stesso. Nel corso degli ultimi due secoli i diversi interventi operati dall'uomo hanno privato la laguna della sua naturale libera evoluzione, destinandola ad uno sviluppo controllato e vincolato entro spazi predeterminati.

In primo luogo vanno citate le vaste operazioni di bonifica artificiale dei territori perilagunari dei primi anni del 1900 (Gatto e Marocco, 1992). Evidenze di tale tipo d'interventi si registrarono già all'epoca della colonizzazione romana, con processi che, iniziati in quel periodo, furono ripresi quattro secoli fa dalla Repubblica di Venezia e più recentemente dall'Impero Austriaco (Marocco e Pessina, 1995). A partire dagli anni '20 e fino alla fine della seconda guerra mondiale, l'area lagunare fu interessata da una lunga serie di opere di bonifica per preservare dall'allagamento le aree poste al di sotto del livello del mare, sconvolgendo a volte la preesistente idrografia. Lungo il margine interno della laguna, la fascia bonificata si estende in media su una larghezza di 2 km sia nella parte occidentale sia in quella centrale e per oltre 5 km nella parte orientale (Mosetti, 1983). Gli interventi del Consorzio per la Trasformazione Fondiaria della Bassa Friulana riguardarono la costruzione di protezioni arginali e, nel caso di terreni con quote negative, le azioni di drenaggio meccanico attraverso l'uso di idrovore o attraverso fitte reti di canali.

Le prime arginature, costituite esclusivamente da terra, si dimostrarono insufficienti in occasione dell'alluvione del 3-4 novembre del 1966, nel corso della quale si formarono numerose rotte lungo buona parte degli argini fluviali e del margine lagunare, nonché sul già frammentato cordone litorale (Stefanini, 1968). A seguito di quest'inondazione marina che raggiunse i centri abitati di Grado, Marano e Lignano, si rese necessario un intervento di costruzione o ricostruzione degli argini per circa 65 km di gronda lagunare e per oltre 100 km di sponda fluviale (Marocco e Pessina, 1995): l'entità di una così complessa opera di perimetrazione ha segnato il sopravvento dell'attività antropica sul naturale dinamismo lagunare e quindi il totale controllo da parte dell'uomo dello spazio lagunare.

Sempre in tale scheda sono descritti gli aspetti più significativi (caratteristiche strutturali e ambientali) di questo paesaggio creato dall'uomo, di seguito riportate per stralci (par. 7.7.1-7.7.6).

### 7.7.1 Caratteri ecosistemici ambientali

L'ambito è caratterizzato da comunità floristiche e faunistiche con una straordinaria biodiversità, costituite da specie provenienti da tre diverse regioni biogeografiche: alpina, continentale e mediterranea.

<sup>6</sup> Piano Paesaggistico Regionale del Friuli Venezia Giulia - Scheda Ambito di paesaggio n. 12 Laguna e Costa.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 165 / 249
		Numero Revisione
	00	

Le **comunità naturali e seminaturali** sono concentrate quasi esclusivamente nel ricco e dinamico ecosistema costiero-lagunare incluso tra le foci dei fiumi Tagliamento e Isonzo mentre **sono praticamente assenti nelle zone di bonifica e riordino fondiario** della fascia di bassa pianura retrostante gli argini e coltivate intensivamente.

...

Lo stato ecologico dei corsi d'acqua risente pesantemente delle sostanze provenienti dal dilavamento dei terreni agricoli e dalle immissioni degli scarichi urbani ed industriali. Lo stato trofico è alterato, frequentemente in modo significativo, la funzionalità è ridotta oppure compromessa a causa di interventi che hanno determinato la semplificazione delle morfologie degli alvei (canalizzazioni, rettificazioni, consolidazioni spondali) e la mancanza di adeguate fasce di vegetazione riparia ed acquatica.

La maggior parte del piano di campagna della fascia perilagunare è posta a quote inferiori rispetto al livello medio-mare, pertanto gli attuali utilizzi delle superfici, sono stati resi possibili a seguito della realizzazione di importanti opere di bonifica idraulica, per la realizzazione di efficienti bacini a scolo meccanico. **La rete scolante è stata realizzata con lo scavo di canali di vario ordine che si sono naturalizzati nel tempo e per le loro caratteristiche non costituiscono una significativa barriera ai movimenti della fauna selvatica.**

...

La superficie coltivata è molto estesa ... e pertanto influenza in modo significativo lo stato degli ambienti naturali e la qualità del paesaggio. La possibilità di condurre l'attività agricola su piane e ampie superfici, localizzate soprattutto nelle aree di bonifica idraulica, ha favorito indirizzi colturali di tipo intensivo. **Nelle aree coltivate manca oppure è molto limitata la presenza di elementi quali le siepi, i filari, i prati stabili, i boschetti, ai quali si attribuiscono importanti funzioni ecologiche.**

La trasformazione di estese superfici naturali (canneti, paludi, praterie salmastre e boschi umidi) in aree coltivate ha stravolto l'assetto territoriale determinando inoltre una alterazione degli equilibri ecologici e dei processi ecosistemici degli ambienti naturali rimasti. Le aree coltivate che attualmente conservano elementi di valenza ecologica, quali i prati stabili, le siepi, i filari ed i boschetti, sono in numero limitato...

### **7.7.2 Caratteri storico-evolutivi del sistema insediativo**

All'epoca della romanizzazione, la fascia lagunare doveva essere caratterizzata da uno specchio d'acqua sostanzialmente simile a quello attuale, con la differenza che il livello delle acque, inferiore di circa 1.6-1.8 metri rispetto a oggi, lasciava scoperta una zona litoranea più ampia e un maggior numero di isolotti, con un corso differente dei canali.

Alle spalle della laguna, il paesaggio era dominato da una copertura boschiva e da sporadici insediamenti; con la crisi demografica che, a partire dal XII sec. a.C., investì la pianura friulana e con il conseguente abbandono di gran parte degli abitati dell'età del Bronzo, i boschi tornarono a popolare le zone già destinate alle coltivazioni...

Con la fondazione di Aquileia (181 a.C.) il quadro mutò radicalmente. La zona più meridionale della pianura friulana e il comprensorio lagunare ricaddero nella più diretta sfera d'influenza - amministrativa ed economica - della vicina colonia...

Nel paesaggio suburbano di Aquileia spiccava una raggiera di percorsi stradali, fiancheggiati da necropoli monumentali; vi erano anche edifici pubblici, complessi residenziali e impianti artigianali, anch'essi gravitanti verso le strade e le vie d'acqua; intorno al perimetro urbano, infatti, si estendeva un circuito di canali e corsi d'acqua interconnessi con il porto fluviale cittadino sul Natisone-Torre. Le acque si raccordavano nel canale Anfora, un'opera artificiale che, staccandosi dalla periferia ovest della città, dopo oltre 5 Km di percorso rettilineo -affiancato da una via di terra- sfociava nella laguna di Marano.

...

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 166 / 249
		Numero Revisione
		00

La Bonifica di Aquileia risale invece al XVIII secolo, quando sul territorio venne avviata dall'Imperatrice Maria Teresa d'Austria un'imponente opera di sistemazione idraulica attraverso la costruzione di un sistema di chiuse e di argini. Successivamente furono i grandi proprietari della zona ad attuare altri interventi di bonifica e nel 1907, proprio su sollecitazione di alcuni di essi, nacque il Consorzio Acque Prima Bonifica Austriaca.

### 7.7.3 Sistemi agro-rurali ed elementi strutturali

L'AP12 comprende un'ampia striscia di territorio che si affaccia sulla costa e sulla laguna tra il Tagliamento e il Carso Monfalconese. Questa lunga fascia è caratterizzata da un punto di vista agro-rurale dalla presenza di attività diversificate ... molto diversificate da un punto di vista della ruralità.

Si possono individuare le seguenti tipologie:

- "urbano-logistico-industriale", che interessa in particolare i comuni di Monfalcone, di San Giorgio di Nogaro...
- "urbano-turistico-costiero", in cui troviamo i comuni di Lignano e di Grado, Marano e in parte di Duino...
- "**territorio agricoltura**", in cui ricadono le aree dell'AP più vocate all'agricoltura, che sono state sottoposte a importanti interventi di bonifica e in cui il rapporto tra la SAU e la superficie comunale raggiunge percentuali molto elevate che sfiorano anche il 90%. **In questi spazi il paesaggio cambia a seconda delle colture che vengono praticate** in relazione alle politiche e ai mercati agricoli, ma è comunque l'agricoltura, con le strutture che l'hanno resa possibile, che disegna il paesaggio di questo territorio.

...

Da un punto di vista strutturale queste aree sono caratterizzate dalla presenza di alcuni importanti elementi:

- le bonifiche moderne delle paludi litoranee (morfotipo Bonifica): sono connotate da un paesaggio di grande suggestione, pianeggiante, coltivato prevalentemente a seminativo, con grandi rustici e aziende agricole isolate.

Il sistema idrografico è caratterizzato da un insieme di canali, fossi e scoline che definiscono un tessuto fondiario a maglie regolari diffuso in forma capillare nel territorio agricolo. Sistemi di idrovore per lo scolo meccanico, che pompano significativi volumi d'acqua direttamente in laguna, fanno emergere la presenza di argini che si elevano vistosamente nel paesaggio alluvionale circostante (spesso posto a quota più bassa del livello del mare) e accompagnano alcuni corsi d'acqua fino alla foce. Gli appezzamenti sono prevalentemente di medie e grandi dimensioni con una sporadica presenza di filari, siepi o loro residui, boschetti e corridoi vegetati; rari sono anche i residui di boschi planiziali storici. Emergono le piantagioni industriali ben squadrate di pioppeti, favorite dai terreni particolarmente umidi.

...

Le principali componenti che caratterizzano il territorio della bonifica sono:

- le opere che garantiscono l'azione della bonifica con deflusso meccanico delle acque (idrovore e canali);
- la maglia programmata delle strade e dei terreni agricoli e l'edilizia unitaria di abitazioni e annessi all'interno di un paesaggio di campi aperti;
- la presenza peculiare di una grande proprietà fondiaria assai meno frammentata rispetto al resto della regione che è stata elemento di sollecitazione degli interventi stessi di risanamento;
- l'orientamento e la dimensione del reticolo fondiario, in cui si possono riconoscere eventi importanti come la centuriazione romana, successivamente resi poco percettibili da interventi posteriori di bonifica.

	ID Documento Committente	Pagina 167 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00



**Figura 7.22:** Vista a volo d'uccello panoramica del paesaggio delle bonifiche della zona relativa all'ambito d'intervento.

#### **7.7.4 L'assetto idraulico e infrastrutturale**

Il complesso sistema dei canali navigabili e secondari, contribuisce a drenare e disperdere le acque all'interno del bacino lagunare e a disegnarne le morfologie.

In alcuni casi l'intervento dell'uomo, che ha rettificato e deviato i canali con lo scopo di migliorare la navigazione, ha comportato mutamenti significativi sulle antiche morfologie, come nel caso delle modifiche apportate ai canali Lovato e Aussa mare. In altri casi, invece, si è riscontrata la perdita di canali che solo 50 anni fa risultavano attivi come il canale dei Bioni, **il canale Anfora che andava ad alimentare l'omonima asta fluviale, o i piccoli canali di margine del bacino lagunare.**

Tra i corpi idrici principali dell'ambito d'intervento, oltre al citato canale Anfora, che delimita il parco fotovoltaico a Nord, vi è il canale Panigai, che lambisce il parco fotovoltaico (sottocampo n. 6) a Sud e Sud-est. Centralmente al parco corre un canale secondario che separa i sottocampi a Nord (n. 1, 2, 3, 4 e 5) da quello a Sud (n. 6). I canali di bonifica minori fanno da confine tra i diversi appezzamenti terrieri e hanno una larghezza del fondo di circa 1-2 metri. Il piano di campagna è ovunque a quote negative, variando da pochi centimetri s.l.m.m. a -2,2 m circa.

... tra gli interventi che hanno comportato le conseguenze più notevoli sull'idrodinamica lagunare e di conseguenza sul bilancio sedimentologico della Laguna, spiccano sicuramente le dighe di Porto Buso e di Grado, il porto commerciale di Porto Nogaro (con il relativo approfondimento del canale di collegamento alla bocca di Porto Buso), la diga interna di Porto Lignano, la stabilizzazione dell'Isola di S. Andrea, la costruzione di porti turistici e delle relative reti di canali navigabili.

Oltre a questi interventi, vanno ricordate le opere di ricostruzione degli argini lagunari attuate dopo l'alluvione del 1966 e il dragaggio dei canali navigabili.

...

Le principali arterie stradali che interessano il territorio dell'ambito hanno quasi tutte direzione nord-sud e rivestono la funzione di connettere l'asse orizzontale della statale Triestina con la laguna (es. la SP 3 che conduce a Marano Lagunare) e in particolare con i poli turistico-balneari di Lignano Sabbiadoro (SR 354) e Grado (SR 352 e SP 19). Tre assi, quest'ultimi, che durante la stagione estiva sono interessati da notevoli volumi di traffico.

Breve ma importante sul piano economico è il tratto della SP 80 che collega il centro di San Giorgio di Nogaro con la zona industriale e il porto dell'Aussa-Corno, con una presenza in particolare di veicoli pesanti.

 <p>iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	ID Documento Committente	Pagina 168 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

### 7.7.5 **Obiettivi per i tessuti rurali a scarsa connettività**

- Incrementare il numero e la qualità degli elementi dell'agroecosistema.
- Gestire la rete di scoline e canali della bonifica in modo compatibile con la conservazione della connettività ecologica (controllo vegetazione in epoche compatibili alla fauna, fasce di rispetto inerbite).
- Conversione di seminativi in prati.
- Incentivare la conversione all'agricoltura biologica.
- Realizzazione di fasce tampone dei corsi d'acqua.
- Miglioramento qualitativo e conservazione degli impianti a latifoglie.

### 7.7.6 **Disciplina d'uso**

#### d) **Campi fotovoltaici**

Nell'ambito della Laguna e costa sono presenti diversi campi fotovoltaici come ad esempio nel comune di Precenico.

#### Obiettivi di qualità paesaggistica

Per la dismissione degli impianti:

- riconversione ad uso agricolo od a ripristini ambientali.

Per la realizzazione di nuovi impianti:

- localizzazione compatibile ed adeguato inserimento ambientale.

#### Indirizzi

Per la gestione dell'esistente:

- Inerbimento del terreno sotto il pannello fotovoltaico;
- Controllo e quando possibile eradicazione di specie esotiche infestanti;
- Mitigazione dell'impatto visivo degli impianti e dei manufatti di servizio con essenze autoctone. Dette opere di mitigazione devono avere sviluppo, consistenza e composizione tale da **svolgere una seppur minima funzione di corridoio ecologico**.

Per la dismissione:

- Per gli impianti localizzati in zona agricola: riconversione ad uso agricolo o ripristino ambientale e in ogni caso rimozione delle recinzioni e della vegetazione non autoctona.
- Per gli impianti localizzati in altre aree: riconversione ad usi compatibili.

Per le nuove realizzazioni:

- Localizzazione: insediamenti produttivi inutilizzati o sotto utilizzati, aree infrastrutturali sotto utilizzate o dismesse, discariche dismesse, pertinenze stradali;
- Limitazione della larghezza delle fasce dei pannelli mantenendo la permeabilità del suolo;
- Possibilità di inerbimento del terreno sotto il pannello fotovoltaico;
- Recinzioni permeabili alla piccola fauna (di taglia simile alla lepre);
- Studio dei coni visuali che limitino la percezione degli elementi dell'impianto rispetto al contesto;
- Studio delle mitigazioni con utilizzo di essenze autoctone.

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente	Pagina 169 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

## 7.8 Evoluzione dello stato attuale dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto

Nella tabella seguente viene effettuata una valutazione di carattere qualitativo rispetto alla probabile evoluzione dello stato attuale dell'ambiente nel caso in cui il progetto non venisse realizzato e si continuasse ad utilizzarlo esclusivamente per la produzione agricola.

Componente	Indice/parametro	Scenario su scala locale	Scenario su scala vasta	Note
<b>Atmosfera</b>	Qualità dell'aria	↔	↓	La mancata realizzazione del progetto non comporterebbe verosimilmente la modifica della qualità dell'aria nel contesto locale agricolo. A livello globale, la mancata produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sarebbe altrimenti prodotta mediante l'utilizzo di fonti di energia fossile, contribuendo così all'emissione di inquinanti e gas serra in atmosfera.
<b>Idrosfera</b>	Qualità acque superficiali e sotterranee  Disponibilità quantitativa di risorsa idrica	↓	↔	La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il ricorso ad input colturali che potrebbero dar luogo a fenomeni di inquinamento diffuso della componente idrosfera, in particolare delle acque sotterranee. Sotto il profilo dei consumi idrici, la coltivazione implica l'irrigazione delle colture con conseguente rilevante consumo d'acqua.
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Impermeabilizzazione	↑	↔	La mancata realizzazione del progetto implica il mantenimento dello <i>status quo</i> , senza modifica dei coefficienti di deflusso delle acque. La conduzione agricola dell'area contribuisce a mantenere ai livelli attuali la capacità di infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo.
<b>Biodiversità</b>	Creazione di strutture ecotonali	↓	↔	La mancata realizzazione del progetto implica la mancata piantumazione delle strutture arboreo-arbustive perimetrali. L'area continuerebbe ad essere coltivata secondo i metodi odierni e mediante l'impiego di mezzi meccanizzati che compromettono le possibilità d'insediamento di comunità faunistiche via via più complesse.
<b>Paesaggio</b>	Intervisibilità dell'area	↓	↔	La mancata realizzazione del progetto implica la mancata piantumazione di cortine arboreo-arbustive perimetrali. L'area coltivata continuerebbe a presentarsi piatta e priva di elementi diversificatori e strutture di connettività ecologica, in grado di smorzare ed interrompere la monotonia del paesaggio di bonifica.

	ID Documento Committente	Pagina 170 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

## 8 Analisi degli impatti potenziali

Nel seguito è sviluppata l'identificazione e la quantificazione dei possibili impatti generati dalle attività riconducibili alla fase di realizzazione del progetto, al suo esercizio e alla sua dismissione a fine ciclo economico, con ripristino finale dello stato dei luoghi *ex-ante*.

### 8.1 Matrice di individuazione degli impatti

Nell'individuazione degli impatti è stata considerata l'entità dell'intervento in oggetto come criterio di definizione dei limiti spaziali e temporali. Sulla scorta della specifica configurazione ambientale rilevata in fase di analisi si è definita una matrice dei possibili impatti.

Le interazioni fra le azioni prevedibili conseguenti all'opera e l'ambiente nel quale il progetto è calato producono effetti:

- **diretti**, causa dell'opera stessa sulle singole componenti ambientali. L'impatto derivante origina da un'interazione diretta, appunto, tra il progetto e una risorsa/recettore (esempio: occupazione di un habitat);
- **indiretti**, legati alle relazioni che intercorrono tra le componenti stesse (esempio: possibilità di sopravvivenza di una specie derivante dalla perdita di habitat);
- **cumulativi**, risultato degli effetti aggiuntivi, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto (esempio: contributo aggiuntivo di emissioni in atmosfera; riduzioni di flusso d'acqua in un corpo idrico derivante da prelievi multipli).

Le componenti ambientali specificamente considerate sono quelle riferibili in massima parte al D.P.C.M. 27.12.1988 "*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*". In funzione delle specificità territoriali e progettuali in esame sono stati individuati i singoli fattori preminenti, appartenenti a ciascuna componente ritenuta interessata dagli effetti dell'intervento), secondo lo schema seguente.

Componenti	Fattori
Idrosfera	Consumo, Reticolo idrografico
Atmosfera	Emissioni acustiche, gassose, di polveri, elettromagnetiche
Suolo e sottosuolo	Occupazione, Emissioni liquide, Terre e rocce da scavo, Rifiuti
Biologia	Flora, Fauna
Paesaggio	Caratteri visuali
Consumo di risorse	Combustibili, Energia elettrica
Contesto socio-economico	Traffico, Livelli occupazionali

La descrizione dei possibili teorici impatti (matrice degli impatti potenziali) verrà fatta sulla base dei fattori indicati che sono concretamente interessati dagli stessi.

Nella tabella 8.1 si identificano i teorici possibili impatti, siano essi negativi o positivi. Ciascun impatto è distinto per le tre fasi progettuali (cantiere, esercizio, dismissione) ed è identificato da un codice alfanumerico dato dall'incrocio tra fattori ambientali (lettere A-S) e azioni causali (numeri 1-17).

**Tabella 8.1:** identificazione degli impatti potenziali

		Azioni causali																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Componenti e fattori ambientali</b>																		
<b>Idrosfera</b>	Consumo	A	Xc					Xc	Xc			Xe						
	Interferenza con il reticolo idrografico	B				Xc									Xd			
<b>Atmosfera</b>	Emissioni gassose diffuse	C	Xcd	Xc	Xe		Xe	Xe	Xd	Xd	Xd	Xd						
	Emissioni polveri	D		Xc	Xc										Xd	Xd		Xd
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Occupazione temporanea	E	Xcd															
	Assetto pedologico e stratigrafico del terr	F			Xc		Xc					Xe						
	Emissioni liquide accidentali	G		Xc	Xc			Xc			Xe			Xe	Xd	Xd	Xd	Xd
	Terre e rocce da scavo	H			Xc													Xd
	Rifiuti	I			Xc		Xc	Xc	Xc	Xe	Xe		Xe					
<b>Biologia</b>	Flora	J							Xc				Xe					
	Fauna	K	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xe	Xe	Xe	Xe	Xd	Xd	Xd	Xd	Xd
<b>Paesaggio</b>	Caratteri visuali	L	Xc	Xc	Xc		Xc	Xc	Xc			Xe	Xe	Xd	Xd	Xd	Xd	Xd
<b>Agenti fisici</b>	Emissioni acustiche	M	Xcd	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xe			Xe	Xd	Xd	Xd	Xd	Xd
	Emissioni elettromagnetiche	N										Xe						
<b>Consumo di risorse</b>	Combustibili	O	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xe	Xe		Xe	Xd	Xd	Xd	Xd	Xd
	Energia elettrica	P	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc					Xd	Xd				
<b>Contesto socio-economico</b>	Alterazioni dei livelli di traffico	Q	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc						Xd	Xd	Xd	Xd	Xd
	Livelli di occupazione	R	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xc	Xe	Xe		Xe	Xd	Xd	Xd	Xd	Xd
	Produzione di rifiuti	S	Xc	Xc			Xc	Xc	Xc	Xe	Xe		Xe	Xd	Xd	Xd	Xd	Xd

c = fase di cantiere, e = esercizio, d = dismissione

Ciascun impatto, nel prosieguo, sarà valutato in termini quali-quantitativi, adottando una scala gerarchica sintetica qualitativo/numerica, articolata su 9 classi, come di seguito rappresentato:

Valutazione	Val.	Motivazione
<b>Fortemente positivo</b>	+4	Miglioramento rilevante e duraturo del fattore considerato.
<b>Positivo</b>	+3	Miglioramento significativo e continuo del fattore considerato.
<b>Debolmente positivo</b>	+2	Miglioramento significativo ma discontinuo nel tempo del fattore considerato.
<b>Positivo trascurabile</b>	+1	Miglioramento poco significativo od occasionale del fattore considerato.
<b>Nulla</b>	0	Nessun impatto.
<b>Negativo trascurabile</b>	-1	Peggioramento poco significativo od occasionale del fattore considerato.
<b>Debolmente negativo</b>	-2	Peggioramento significativo ma discontinuo nel tempo del fattore considerato.
<b>Negativo</b>	-3	Peggioramento significativo e continuo del fattore considerato.
<b>Fortemente negativo</b>	-4	Peggioramento rilevante e duraturo del fattore considerato.

## 8.2 Impatti generati nella fase di cantiere

### 8.2.1 Impatti sulla componente idrosfera

Gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere per la componente acqua sono:

- A1 – Consumo d'acqua in cantiere.
- A6 – Consumo d'acqua per realizzazione sottostazione.
- A7 – Consumo d'acqua per la realizzazione delle piantumazioni e semina erbacee.
- B4 – Interferenza con il reticolo idrografico nella posa dei cavidotti.

#### 8.2.1.1 Consumi d'acqua (A1 - A6)

Sotto il profilo del fabbisogno idrico, il cantiere non richiede l'utilizzo di acqua se non quella per scopi civili legati alla presenza del personale di cantiere (servizi igienici). Il cemento per le opere di fondazione delle cabine sarà fornito pronto a mezzo betoniere.

Allo stesso modo gli unici scarichi idrici previsti sono rappresentati da reflui di tipo civile rappresentati dalle acque nere dei servizi igienici. Vista l'impossibilità di provvedere ad un allacciamento alla pubblica fognatura, si prevede l'installazione di servizi igienici chimici (ovvero privi di scarico).

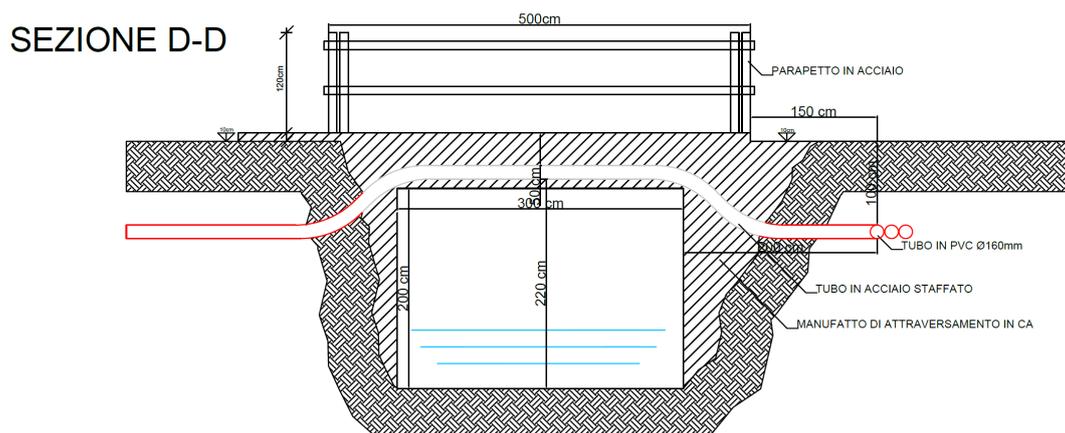
#### 8.2.1.2 Consumi d'acqua (A7)

Trattasi dei consumi legati alla messa a dimora delle strutture a verde di mitigazione previste dall'intervento stimabili assegnando un valore medio di circa 5 litri per ogni pianta arbustiva (tipo B e C, rif. relazione "Cod059\_FV\_BGR\_00012 – Misure di mitigazione e compensazione") e di 10 litri per ogni soggetto arboreo (tipo A e Ae). Considerando un computo di massima delle piante a dimora, sulla scorta degli schemi d'impianto riportati e dei dati dimensionali dei singoli campi, calcolato in n.

12.691 arbustive e n. 4.053 arboree si ottiene un consumo d'acqua indicativo di circa 1040 hl (pari a 104 m<sup>3</sup>) per gli impianti. A questo va sommato il consumo per la semina delle superfici erbacee (bagnatura), stimabile in 3 litri/m<sup>2</sup>, per un fabbisogno di 31.467 hl, esteso alla superficie in proprietà complessiva (circa 104,89 ha). Trattasi di un valore estremamente ridotto rispetto ai normali volumi di adacquamento usualmente utilizzati in agricoltura nelle colture a seminativo irriguo (es. mais 350-800 mm/ha per ciclo). Si tenga presente inoltre che la presenza dell'ombreggiamento parziale dei pannelli riduce notevolmente il fabbisogno idrico delle superfici inerbite.

#### 8.2.1.3 Interferenza con il reticolo idrografico nella posa dei cavidotti (B4)

Le 6 unità topografiche separate che costituiscono gli altrettanti campi fotovoltaici non vanno ad interrompere alcun fosso di scolo esistente. Per quanto concerne l'accesso alle diverse unità questo è possibile dalle viabilità interpoderali esistenti ed attraverso ponticelli esistenti di accesso ai fondi agricoli. Non si rende quindi necessaria la realizzazione di ulteriori manufatti su fossi e canali esistenti, le cui sezioni non verranno quindi modificate in alcun modo dagli interventi in progetto. La realizzazione dei cavidotti prevede l'interramento in posizione sottostante alle piste di accesso alle cabine e alla SR 91, al fine di minimizzare gli impatti sul suolo. Gli attraversamenti dei corpi idrici avverranno con supporti in acciaio staffato ai manufatti di attraversamento (ponticelli), come da sezione seguente (sez. D-D in corrispondenza dell'allacciamento alla sottostazione).



Da quanto sopra riportato si evince che le opere in progetto non interferiscono in alcun modo con il reticolo idrografico esistente.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 174 / 249
		Numero Revisione
		00

#### 8.2.1.4 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente idrosfera possa essere considerato come di seguito:

#### Impatto componente Idrosfera

- A1 – Consumo d'acqua in cantiere
- A6 – Consumo d'acqua per realizzazione sottostazione
- A7 – Consumo d'acqua per piantumazioni e semina
- B4 – Interferenza con il reticolo idrografico nella posa dei cavidotti

#### Valutazione

Nulla
Nulla
Negativo trascurabile
Nulla

#### 8.2.2 Impatti sulla componente atmosfera

Gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere per la componente aria sono:

- C1 - C7 – Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati.
- D2, D3 – Emissioni di polveri in alcune fasi delle lavorazioni (scavi, livellamenti, carico e scarico di materiale scavato).

Gli impatti generati da queste azioni sull'atmosfera avranno carattere temporaneo, estensione limitata all'intorno del cantiere e saranno del tutto reversibili in quanto gli effetti eventualmente prodotti cesseranno con la conclusione delle attività che li hanno generati.

Per la valutazione delle emissioni è necessario conoscere il numero di mezzi impiegati nella fase di cantiere, in modo da poter stimare la quantità di emissioni rilasciate.

Il numero di mezzi è stato ipotizzato considerando una configurazione media tipica di un cantiere di lavoro.

La valutazione verte sul calcolo del caso più gravoso (principio di precauzione) che in base al cronoprogramma è rappresentato dalla fase in cui avviene la sovrapposizione delle emissioni del traffico veicolare, dovuto al trasporto dei materiali, con quelle rilasciate dai mezzi durante le fasi di realizzazione dell'opera. Con riferimento al cronoprogramma, tale fase corrisponde a un periodo di 12 settimane, compreso tra la trentesima e quarantaduesima settimana (circa 3 mesi).

Nell'intero periodo sopra indicato si ipotizza che contemporaneamente in tutti e 6 i sottocampi verranno utilizzati complessivamente 111 mezzi giornalieri di cui 21 adibiti al trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche e 90 adibiti alle lavorazioni.

	ID Documento Committente	Pagina 175 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

#### 8.2.2.1 Emissioni da traffico stradale

La quantificazione del flusso emissivo dal traffico indotto avviene a partire dalla stima di:

- transiti giornalieri in ingresso e in uscita dal cantiere degli automezzi;
- la rete stradale percorsi dai medesimi automezzi;
- i fattori di emissione degli inquinanti emessi in atmosfera dagli automezzi.

Durante la fase di cantiere si assisterà alla generazione di traffico stimabile in circa 21 automezzi pesanti, adibiti al trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche, così articolati:

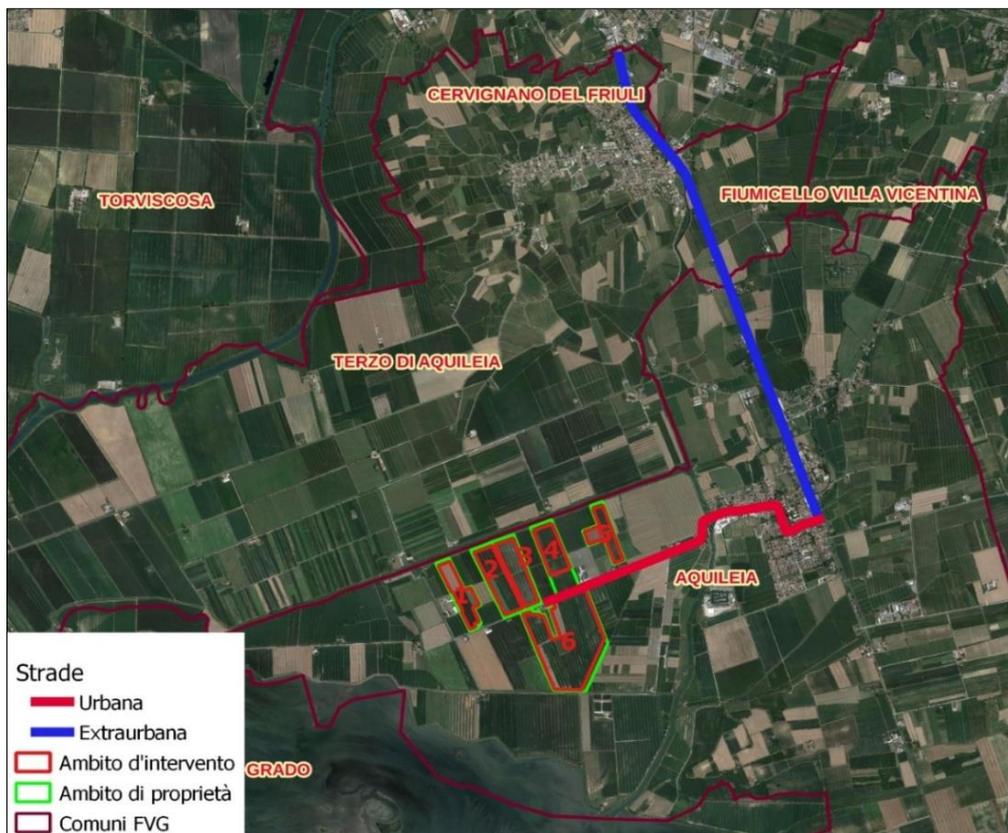
- circa 7 automezzi per la fornitura dei moduli fotovoltaici su autoarticolati da 40 piedi;
- circa 7 automezzi categorie N2 e N3 per la fornitura dei tracker di sostegno dei moduli;
- circa 7 automezzi per la fornitura e la posa delle cabine elettriche, degli inverter, delle apparecchiature elettromeccaniche di stazione e per la fornitura e l'esecuzione delle opere edili (getti in cls, ecc...).

Di entità nettamente inferiore, si avranno anche:

- i mezzi per il trasporto delle attrezzature e delle installazioni di cantiere (container, generatori, etc...);
- i mezzi di trasporto dei rifiuti di cantiere (durante tutto il cantiere);
- i mezzi di trasporto del personale addetto (durante tutto il cantiere).

La quantificazione dei mezzi è stata eseguita sulla base della configurazione di un cantiere relativo alla costruzione di un impianto fotovoltaico tipo, facendo riferimento a tutti e 6 i sottocampi che verranno riforniti contemporaneamente.

Nella figura seguente è evidenziata la rete stradale percorsa dagli automezzi, identificabile con la nuova strada regionale SR 352 var, che collega Udine a Grado, successivamente con via Minut fino al centro di Aquileia tramite corso Gramsci e continuando per via Dante, ed infine con la SR 91 che porta presso l'ambito d'intervento.



**Figura 8.1:** Direttrici di traffico in ingresso all'area di intervento

Per stimare le emissioni in atmosfera causate dal transito dei mezzi pesanti previsti si è proceduto ad una valutazione basata sulle seguenti assunzioni:

- km percorsi dai mezzi pesanti per raggiungere l'ambito: circa 9 km;
- transiti giornalieri in ingresso e in uscita dal cantiere degli automezzi: 21;
- km giornalieri percorsi complessivamente dai mezzi pesanti: circa 189 km;
- intervallo temporale in cui avvengono le forniture dei componenti dell'impianto: circa 60gg lavorativi.

Tramite l'utilizzo della banca dati dei fattori di emissione medi fornita dall'ISPRA<sup>7</sup> (Sezione: Sistemi informativi Ambientali), sono stati stimati i seguenti valori di emissione in atmosfera causati dal traffico veicolare indotto dal trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche durante la fase più gravosa del cantiere della durata di 3 mesi (circa 60gg lavorativi):

<sup>7</sup> [http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/index\\_html](http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/index_html)

	ID Documento Committente	Pagina 177 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

**Tabella 8.2:** Emissione complessiva per singolo inquinante

Inquinante	Fattore di emissione (g/km)	Emissione giornaliera (g)	Emissione complessiva (g)
<b>CO</b>	0,833096	157,46	9447,6
<b>NOx</b>	2,596961	490,83	29449,8
<b>PM10</b>	0,13934	26,34	1580,4
<b>PM2,5</b>	0,0977	18,47	1108,2
<b>SO<sub>2</sub></b>	0,003025	0,57	34,2

Le emissioni ottenute nella tabella qui sopra sono state infine confrontate con i dati INEMAR<sup>8</sup> (Inventario Emissioni ARia) relativi alle emissioni del macrosettore “trasporto su strada” censite per il territorio comunali di Aquileia, i cui territori comunali sono attraversati dai mezzi pesanti diretti al cantiere per la fornitura al cantiere (Fig.8.1). INEMAR rappresenta la raccolta coerente ed ordinata dei valori delle emissioni generate dalle diverse attività naturali e antropiche, come ad esempio i trasporti su strada, le attività industriali o gli allevamenti, riferita ad una scala territoriale e ad un intervallo temporale definiti.

I dati dell’inventario regionale INEMAR, riferiti all’anno 2019 con dettaglio comunale, sono disponibili dai siti della Regione del Friuli Venezia Giulia e dell’ARPA FVG. Le emissioni dei macroinquinanti sono espresse in termini di tonnellate di inquinante/anno.

Dai confronti effettuati per gli scenari analizzati emerge che le emissioni in atmosfera causate dal traffico indotto per la fornitura in fase di cantiere rappresentano una piccola percentuale dei valori di emissione annui, come riportato nella tabella di seguito:

**Tabella 8.3:** Incremento percentuale emissione complessiva per singolo inquinante in fase di cantiere rispetto alle emissioni del settore dei trasporti (anno 2019)

Inquinante	Trasporti Emissioni anno 2019 (t)	Fase di cantiere Emissioni totali in atmosfera (t)	Incremento percentuale
<b>CO</b>	34,16679809	0,0094476	0,0277%
<b>NOx</b>	17,87376484	0,0294498	0,0028%
<b>PM10</b>	1,28809	0,0015804	0,0020%
<b>PM2,5</b>	0,90544	0,0011082	0,0020%
<b>SO<sub>2</sub></b>	0,040499319	0,0000342	0,0014%

<sup>8</sup> <https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/aria/sezioni-principali/catasto-emissioni/catasto-emissioni-2019/>

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 178 / 249
		Numero Revisione
		00

Pertanto, è possibile affermare che, sulla base delle assunzioni sopra esposte, l'incremento delle emissioni in atmosfera dovuto al traffico indotto per il trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche sarà di entità Negativo trascurabile. Inoltre le attività di cantiere saranno caratterizzate da una breve durata e saranno effettuate in modo discontinuo e pertanto anche il potenziale impatto conseguente avrà tali caratteristiche.

#### 8.2.2.2 Caratterizzazione delle sorgenti emissive – mezzi di cantiere

Come anticipato nei precedenti paragrafi, nelle diverse fasi di realizzazione dell'opera è previsto l'utilizzo di differenti tipologie di mezzi, ciascuno dei quali sarà responsabile del rilascio di gas di scarico in atmosfera dovuti al consumo di combustibili fossili da parte dei motori.

La valutazione del quadro emissivo legato al cantiere è strettamente legata alla tipologia dei mezzi meccanici impiegati, al numero e alle caratteristiche di potenza di ciascun mezzo presente contemporaneamente nell'area.

Il cantiere tipo consta mediamente di:

- N.18 Ruspa (tipo Liebherr PR 726 Litronic)
- N. 6 Escavatore – Medie dimensioni (tipo Liebherr 914)
- N.24 Sollevatore (tipo Manitou)
- N.12 Pala compatta (tipo Bobcat)
- N. 6 Betoniera 85
- N. 18 Camion (4 assi tipo Iveco EuroTrakker, carico/scarico)
- N. 6 Camion gru

Al fine di poter meglio valutare l'entità delle ricadute degli inquinanti sull'area di progetto è stata eseguita la caratterizzazione della sorgente emissiva applicando la metodologia europea per la compilazione dell'inventario delle emissioni, riportata in "EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook" (EMEP/EEA, 2019). Il macrosettore di riferimento è il n. 8 (altre fonti mobili), di cui sono state considerate le attività con codice SNAP (*Selected Nomenclature for sources of Air Pollution*) 080800, ossia "emissioni da mezzi non stradali utilizzati nell'industria".

La metodologia prevede due approcci: uno semplificato che, in mancanza di informazioni specifiche sui mezzi e veicoli utilizzati, ricostruisce l'emissione annua in base alle stime del consumo di carburante, e uno più dettagliato che associa un fattore di emissione specifico per tipologia di mezzo di cantiere. Secondo quest'ultimo approccio, l'emissione dovuta al singolo mezzo impiegato viene stimata attraverso l'equazione:

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 179 / 249
		Numero Revisione
		00

$$E_{ij} = N_j \times HRS_j \times HP_j \times LF_j \times EF_{ij}$$

Dove:

E = emissione per la tipologia di mezzo considerato (kg);

N = numero di mezzi;

HRS = numero di ore di attività del mezzo;

HP = potenza nominale del mezzo (kW);

LF = *typical load factor* (%);

EF = fattore di emissione (kg/kWh);

i = contaminante;

j = tipologia del mezzo.

Il fattore di emissione è riferito alle condizioni di operatività del motore a regime stazionario alla massima potenza. Il fattore di perdita LF (tipicamente minore di 1) rappresenta la frazione di potenza disponibile (differenza tra il tasso di consumo reale e quello alla massima potenza) riferita alle condizioni medie di operatività del motore. Tale parametro è stato cautelativamente posto pari a 1. I fattori di emissione utilizzati nella presente stima si riferiscono a macchinari mobili non stradali (le cui emissioni sono regolamentate dalla direttiva 97/68 CE) i cui valori sono funzione della potenza del mezzo e delle classi dei limiti di emissione di riferimento, definiti dalla Commissione Europea; la classe di appartenenza varia in funzione della potenza del motore e dell'anno di costruzione del mezzo. Nella tabella seguente si riportano i dati tecnici ed emissivi dei macchinari impiegati nelle fasi di cantiere oggetto della presente valutazione.

**Tabella 8.4:** Tipologia, potenza, numero dei mezzi di cantiere e fattori di emissione (EMEP/EEA, 2019)

Mezzo	Potenza nominale	Mezzi	Classe di emissione	CO	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5
	KW	n°		(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)
Ruspa (tipo Liebherr PR 726 Litronic)	120	18	Stage IV	1,5	0,4	0,025	0,025
Escavatore – Medie dimensioni (tipo Liebherr 914)	90	6	Stage IIIA	1,5	3,24	0,2	0,2
Sollevatore (tipo Manitou)	75	24	Stage IV	1,5	0,4	0,025	0,025
Pala compatta (tipo Bobcat)	70	12	Stage IIIA	1,5	3,24	0,2	0,2

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente				Pagina 180 / 249	
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>				Numero Revisione	
					00	

Betoniera 85	85	6	Stage IIIA	1,5	3,24	0,2	0,2
Camion (4 assi tipo Iveco EuroTrakker, carico/scarico)	340	18	Stage IIIA	1,5	3,24	0,1	0,1
Camion gru	250	6	Stage IIIB	1,5	1,8	0,025	0,025

In Tabella 8.5 si riportano le stime dei quantitativi di CO, NOx, PM10 e PM2.5 in kg, determinati per il periodo più critico del cantiere compreso tra la trentesima e quarantaduesima settimana (circa 60gg lavorativi), ipotizzando le seguenti condizioni, estremamente cautelative, per la quantificazione di emissioni e ricadute:

- la contemporaneità delle lavorazioni;
- la contemporaneità dell'attività dei macchinari.

In termini ulteriormente prudenziali si considera il cantiere tipo descritto continuativamente in funzione per 8 ore al giorno, con tutti i mezzi impiegati (ipotesi certamente restrittiva), per un totale di 480 ore (8 ore x 60 gg).

Applicando queste condizioni è quindi possibile stimare le massime ricadute generate dall'attività di cantiere anche se in realtà di condizioni che si verificano in intervalli molto limitati nel tempo.

**Tabella 8.5:** Stima delle emissioni di inquinanti prodotte nel corso delle attività di cantiere

Macchinario	Durata cantiere					Potenza	mezzi	Livello emissioni	CO	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5
	ore/d	d/mese	mese/anno	ore/anno	giorni/anno	kW	n°		kg	kg	kg	kg
<b>Ruspa (tipo Liebherr PR 726 Litronic)</b>	8	20	3	480	60	120	18	Stage IV	1555,20	414,72	25,92	25,92
<b>Escavatore – Medie dimensioni (tipo Liebherr 914)</b>	8	20	3	480	60	90	6	Stage IIIA	388,80	839,808	51,84	51,84
<b>Sollevatore (tipo Manitou)</b>	8	20	3	480	60	75	24	Stage IV	1296,00	345,60	21,60	21,60
<b>Pala compatta (tipo Bobcat)</b>	8	20	3	480	60	70	12	Stage IIIA	604,80	1306,368	80,64	80,64
<b>Betoniera 85</b>	8	20	3	480	60	85	6	Stage IIIA	367,20	793,152	48,96	48,96
<b>Camion (4 assi tipo Iveco EuroTrakker, carico/scarico)</b>	8	20	3	480	60	340	18	Stage IIIA	4406,40	9517,824	293,76	293,76
<b>Camion gru</b>	8	20	3	480	60	250	6	Stage IIIB	1080,00	1296,00	18,00	18,00

	ID Documento Committente	Pagina 182 / 249
		Numero Revisione
		00

### 8.2.2.3 Caratterizzazione delle sorgenti emissive – sollevamento polveri delle attività da cantiere

Per quanto concerne le emissioni delle polveri correlate alle attività di cantiere, sono stati selezionati i fattori di emissione di polveri in funzione della tipologia d'attività di cantiere e dei quantitativi di materiale movimentato. Le informazioni relative agli intervalli temporali di lavorazione sono state ricavate dal cronoprogramma.

Il calcolo delle polveri sollevate in atmosfera è effettuato a partire dai volumi di materiale scavato, considerando la durata giornaliera delle attività di cantiere.

Sono state quantificate le emissioni date dal Transito dei mezzi sulla rete viaria del cantiere (sterro e riporto).

#### TRANSITO SU STRADE DI CANTIERE

Per quanto concerne le emissioni dovute al transito dei mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto dall'AP-42. Il rateo emissivo orario è proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (*silt*) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione lineare di una specifica tipologia di particolato (PTS, PM10, PM2.5) per ciascun mezzo  $EF_i$  (kg/km) per il transito su strade non asfaltate all'interno del cantiere è calcolato secondo la formula:

$$EF_i = k_i \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

In cui

- $EF_i$  fattore di emissione (kg/km);
- $s$  Contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%). La caratterizzazione pedologica è riportata nella Relazione compatibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica (vd. par.7.3);
- $W$  peso medio del veicolo (Mg);
- $k_i$   $a_i$   $b_i$  coefficienti che dipendono dalle dimensioni del particolato.

**Tabella 8.6:** Parametri per la determinazione del fattore emissivo  $EF_i$

$k_i$	$a_i$	$b_i$	$s$	$W$	$EF_i$
-	-	-	-	<b>Mg</b>	<b>kg PM10/km</b>
0,423	0,90	0,45	50%	1,20	0,016

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 183 / 249
		Numero Revisione
		00

Si è determinato il numero di mezzi totale impiegati nelle operazioni di sterro e riporto (290) a partire dal volume totale movimentato (5800 m<sup>3</sup>) e dal volume di un camion assunto uguale a 20 m<sup>3</sup>.

A questi si sono sommati circa 1260 mezzi destinati al trasporto dei materiali.

Il numero complessivo di transiti (1550) nell'intervallo temporale definito precedentemente (60 giorni) espresso in termini orari è pari a n.3 transiti.

Ipotizzando un percorso medio per transito all'interno del cantiere pari a 450 m (riferiti alle tratte interne ai 6 sottocampi con fondo naturale), si ottiene una distanza oraria pari a 1,35 km/ora su tutta l'area dell'impianto, dalla quale è stato calcolato il flusso di massa di polveri sollevate, riportato nella tabella seguente.

**Tabella 8.7:** Calcolo del flusso di massa dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate

EFi	Percorso tot. ora	Flusso di massa polveri		Quantità complessiva di polveri nel periodo considerato
		kg PM10/km	km/ora	
0,016	1,35	0,0216	21,6	10,368

#### 8.2.2.4 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente atmosfera possa essere considerato come di seguito:

#### Impatto componente atmosfera

- C1 - C7 – Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati.
- D2, D3 – Emissioni di polveri in alcune fasi delle lavorazioni (scavi, livellamenti, carico e scarico di materiale scavato).

#### Valutazione

Negativo trascurabile
-----------------------

Negativo trascurabile
-----------------------

Cautelativamente si propone l'effettuazione di un monitoraggio in corso d'opera in riferimento al parametro PM10, finalizzato alla valutazione diretta dell'impatto reale.

#### 8.2.3 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo

Gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere per la componente suolo sono:

- E1 – Occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione.
- F3, F5 - Modifiche all'assetto pedologico e stratigrafico del terreno dell'area di progetto.
- G2, G3, G6 – Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 184 / 249
		Numero Revisione
	00	

- H3 – La gestione delle terre e rocce da scavo.
- I3, I5, I6, I7 – La gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere.

#### 8.2.3.1 Occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione (E1)

Nelle immediate vicinanze del sedime di impianto saranno perimetrate n. 2 aree funzionali alle attività di cantiere:

- area n. 1, principale, di ingresso al cantiere, in cui troveranno spazio la guardiola, i servizi igienici, gli spogliatoi, la mensa, gli uffici;
- area n. 2 destinata a deposito del materiale, ai container per lo stoccaggio dei materiali di risulta ed al ricovero notturno dei mezzi di lavoro.

L'area di deposito e stoccaggio dei materiali insiste su una zona sulla quale dovrà essere installata una porzione di impianto. La stessa sarà progressivamente ridotta fino a permettere il completamento dell'installazione del 100% dell'impianto.

Le aree utilizzate saranno completamente ripristinate nella conformazione originale al termine dello svolgimento delle attività di cantiere.

#### 8.2.3.2 Modifiche all'assetto pedologico e stratigrafico del terreno (F3, F5)

Le strutture metalliche di supporto ai pannelli fotovoltaici, denominati "tracker", verranno ancorate al terreno per mezzo di zavorre (plinti ancorati al terreno).

Trattasi di terreni a destinazione agricola, per i quali, in riferimento ai possibili fenomeni di compattamento del suolo dovuto al passaggio di mezzi nella fase di cantiere, si precisa quanto segue:

- i mezzi pesanti impiegati per il trasporto delle attrezzature di cantiere, delle componenti (pannelli e sostegni, cavidotti, cabine, etc.) e dei materiali (cemento pronto, ghiaio, geo tessuto, etc.) avranno accesso esclusivamente alle aree di cantierizzazione e non transiteranno nell'area di progetto;
- i mezzi d'opera utilizzeranno esclusivamente la viabilità di servizio che sarà realizzata contestualmente all'approntamento del cantiere grazie alla quale potranno raggiungere le aree in cui operare;
- le operazioni di scavo saranno limitate alle aree strettamente necessarie grazie all'ausilio di scavatori compatti di piccole dimensioni, cingolati, che riducono il compattamento del terreno;
- con particolare riferimento alla realizzazione dei cavidotti le operazioni di rinterro verranno effettuate il prima possibile e il terreno in eccesso verrà redistribuito e livellato su tutto l'appezzamento in modo da minimizzare possibili fenomeni di erosione;

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	ID Documento Committente	Pagina 185 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

- le operazioni di scavo devono essere considerate come un'operazione svolta una tantum e necessaria per la messa in opera dell'impianto. A lavori completati il fondo non sarà più soggetto a lavorazioni meccaniche del terreno (fondo inerbito, gestito a prato).

#### 8.2.3.3 Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali (G2, G3, G6)

Relativamente alla possibilità di contaminazione del suolo causata dallo sversamento accidentale di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi o dal dilavamento dei materiali da costruzione e dei rifiuti prodotti, durante la fase di cantiere dovranno essere messi in atto i seguenti accorgimenti:

- eseguire le riparazioni ed i rifornimenti ai mezzi meccanici su area attrezzata e impermeabilizzata;
- controllare periodicamente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi;
- dovranno essere previsti accorgimenti per la raccolta ed eventuale trattamento delle acque provenienti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici.

Nell'eventualità si verificassero situazioni a rischio come sversamenti accidentali dovuti a guasti di macchinari e/o incidenti tra automezzi, gli operatori sono istruiti per intervenire prontamente con le dovute procedure di emergenza. Tali procedure di intervento comportano la bonifica immediata del sito contaminato dallo sversamento di sostanza inquinante tramite l'utilizzo di apposito materiale assorbente che verrà smaltito, una volta utilizzato, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

#### 8.2.3.4 La gestione delle terre e rocce da scavo (H3)

Per quanto concerne le terre e rocce, come già descritto al paragrafo 6.9.1, il terreno rimosso a seguito delle operazioni di scavo previste per la posa dei cavi e delle fondazioni delle zavorre, nonché della costruzione della sottostazione elettrica verrà completamente riutilizzato all'interno del cantiere, previ accertamenti chimico-fisici, per le operazioni di livellamento in particolare nel caso della sottostazione (innalzamento del fondo).

Il terreno scavato sarà stoccato in appositi bacini di contenimento separati dal resto del cantiere, con fondo isolato dal suolo mediante teli in HDPE e coperto con teli impermeabili ancorati al suolo per evitare le formazioni di polveri e l'infiltrazione delle acque meteoriche.

Gli autocarri adibiti al trasporto saranno protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

#### 8.2.3.5 La gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere (I3, I5, I6, I7)

Durante il cantiere è prevista la produzione di rifiuti assimilabili agli urbani, legati alle attività dei baraccamenti di cantiere (uffici, mensa) che saranno opportunamente differenziati nelle varie frazioni e conferiti agli impianti a servizio del comprensorio.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 186 / 249
		Numero Revisione
		00

Relativamente alla possibilità di contaminazione del suolo causata dalla dispersione o dilavamento di cumuli di materiale di rifiuto, durante la fase di cantiere dovranno essere messi in atto i seguenti accorgimenti:

- i depositi dei materiali da costruzione e dei rifiuti saranno adeguatamente stoccati per tipologia in aree dedicate e saranno protetti dall'azione degli agenti atmosferici mediante copertura con teloni.

#### 8.2.3.6 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato come di seguito:

#### Impatto componente suolo e sottosuolo

- E1 – Occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione
- F3, F5 - Modifiche all'assetto pedologico e stratigrafico del terreno
- G2, G3, G6 – Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere.
- H3 – La gestione delle terre e rocce da scavo.
- I3, I5, I6, I7 – La gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere

#### Valutazione

Nullo
Negativo trascurabile
Negativo trascurabile
Nullo
Negativo trascurabile

### 8.2.4 Impatto sulla componente vegetazione, flora e fauna

#### 8.2.4.1 Vegetazione e flora

L'impatto potenziale individuato nella fase di cantiere per la vegetazione è riferibile alle seguenti operazioni:

- J7 – Realizzazione piantumazioni e semina erbacea

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico non comporterà la sottrazione di alcuna struttura di vegetazione, la rimozione di alberi o arbusti né isolati né tantomeno in forma di filari o macchie boscate, stante la loro assenza in loco (vd. par. 7.4.1). Le attività di progetto non produrranno pertanto modifiche dirette nei confronti di habitat naturali essendo previste esclusivamente su terreni coltivati a seminativi.

Viceversa il progetto prevede la creazione ex-novo di strutture di vegetazione lineari quali misure di mitigazione degli impatti generati dall'intervento. La presenza di tali strutture rappresenta un elemento estremamente positivo in un contesto territoriale completamente privo delle stesse, con benefici evidenti in termini di ricettività faunistica ed eterogeneità paesaggistica. La disponibilità di

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 187 / 249
		Numero Revisione
	00	

verde arboreo e arbustivo organizzato crea un sistema a rete di corridoi che consente di migliorare notevolmente le possibilità di connessione e circuitazione delle componenti terrestri in attraversamento e migliora le possibilità di sosta e alimentazione anche per svariate specie ornitiche in sorvolo, per alcune delle quali genera anche habitat adatti alla nidificazione e alla riproduzione.

#### 8.2.4.2 Fauna

L'impatto potenziale individuato nella fase di cantiere per la fauna è riferibile alle seguenti operazioni:

- K1 – Allestimento cantiere
- K2 – Realizzazione accessi, recinzione e viabilità
- K3 – Scavi e livellamenti
- K4 – Realizzazione fondazioni e cavidotti
- K5 – Posa sostegni e pannelli
- K6 – Realizzazione sottostazione
- K7 – Realizzazione piantumazioni e semina erbacee

Con riferimento alla componente faunistica gli impatti principali sono riconducibili a fattori perturbativi di tipo indiretto di carattere discontinuo e temporaneo, principalmente riconducibili al disturbo antropico generato dal cantiere (principalmente mediante la produzione di rumore, ma anche per la semplice presenza di uomini e mezzi in movimento).

Si ritiene l'impatto della presenza del cantiere contenuto in termini spaziali e temporali, sviluppandosi su area agricola intensamente coltivata, già soggetta a fenomeni di disturbo più o meno continuativo. Le specie animali potenzialmente presenti sono quelle più adattabili e che traggono beneficio dalla presenza dell'uomo (specie sinantropiche), in grado di adattarsi al disturbo. Quelle un po' meno adattabili sono comunque in grado di modificare momentaneamente le loro abitudini (allontanamento temporaneo), pronte a riappropriarsi delle aree interdette al cessare delle attività di cantiere.

La presenza dei mezzi meccanici in movimento può costituire elemento diretto di lesione o morte di individui di specie terrestri, maggiormente la fauna di piccole dimensioni (anfibi, rettili, piccoli mammiferi). Trattasi comunque di un'eventualità piuttosto remota considerate le capacità di spostamento e allontanamento rapido dei soggetti. In ogni caso, la riduzione del rischio di collisione è attuabile delimitando l'area di cantiere con recinzioni laterali continue che impediscano l'ingresso erratico degli animali.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 188 / 249
		Numero Revisione
	00	

#### 8.2.4.3 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di cantiere sulla componente vegetazione, flora e fauna possa essere considerato come di seguito:

#### **Impatto componente vegetazione, flora e fauna**

- J7, K7 - Realizzazione piantumazioni e semina erbacee
- K1, K6 - Perturbazione della fauna

#### **Valutazione**

Positivo
Negativo trascurabile

#### **8.2.5 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologici**

L'impatto potenziale individuato nella fase di cantiere per paesaggio, beni culturali e archeologici è riferibile alle seguenti operazioni:

- L1 - Allestimento cantiere
- L2 - Realizzazione accessi, recinzione e viabilità
- L3 - Scavi e livellamenti
- L5 - Posa sostegni e pannelli
- L6 - Realizzazione sottostazione
- L7 - Realizzazione piantumazioni e semina erbacee

Gli impatti paesaggistici legati alla fase di cantiere sono essenzialmente relativi all'occupazione delle superfici in fase di realizzazione delle opere relative ai singoli campi. Consistono nell'occupazione di aree attualmente libere con installazioni, attrezzature, mezzi e deposito componenti materiali da costruzione.

Gli effetti conseguenti sono l'alterazione dei caratteri visuali attuali dovuta alla presenza di elementi estranei al contesto, progressivamente crescenti con il procedere dei cantieri.

Come verificato anche con l'ausilio dei rendering la predisposizione di misure di mitigazione già contestualmente a tale fase contribuisce sensibilmente a ridurre la percezione da terra degli impianti in realizzazione. Si riportano alcune delle viste predisposte con visione dall'alto (normalmente non percepibile) e quelle da terra (usualmente percepibili), relative alla fine della fase di cantiere, rimandando all'apposito elaborato per la visione completa delle fotosimulazioni.



**Figura 8.2:** Coni viste aeree esemplificative



**Figura 8.3:** (cono 6) vista aerea dell'area d'intervento



**Figura 8.4:** (cono 6) vista aerea simulata a fine cantiere



**Figura 8.5:** (cono 8) vista aerea dell'area d'intervento



**Figura 8.6:** (cono 8) vista aerea simulata a fine cantiere



**Figura 8.7:** (cono 11) vista aerea dell'area d'intervento



**Figura 8.8:** (cono 11) vista aerea simulata a fine cantiere



**Figura 8.9:** Coni viste da terra esemplificative



**Figura 8.10:** (cono 1) vista da terra



**Figura 8.11:** (cono 1) vista simulata a fine cantiere



**Figura 8.12:** (cono 2) vista da terra



**Figura 8.13:** (cono 2) vista simulata a fine cantiere



**Figura 8.14:** (cono 3) vista da terra



**Figura 8.15:** (cono 3) vista simulata a fine cantiere

	ID Documento Committente	Pagina 197 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

In tema di beni immobili e beni archeologici si è provveduto a verificare la presenza nell'area limitrofa a quella interessata dai lavori di eventuali pregresse emergenze archeologiche tali da suggerire eventuale interessamento anche dell'ambito di intervento.

Sulla base della consultazione del portale "Vincoli in Rete" del MiBAC<sup>9</sup> si riscontra la presenza nel territorio del Comune di Aquileia di alcuni beni catalogati nelle seguenti banche dati:

- Sistema informativo Carta del Rischio contenente tutti i decreti di vincolo su beni immobili emessi dal 1909 al 2003 (ex lege 364/1909, 1089/1939, 490/1999) presso l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro;
- Sistema Informativo Beni Tutelati presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema informativo SITAP presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema Informativo SIGEC Web presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

Ad esito dei suddetti controlli non è emersa la presenza di beni all'interno dei 6 ambiti di progetto.

#### 8.2.5.1 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di cantiere sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologici possa essere considerato come di seguito:

#### **Impatto componente paesaggio, beni culturali e archeologici**

- L1 – L7 – Alterazione caratteri visuali

#### **Valutazione**

**Debolmente negativo**

Rispetto al rischio di rinvenimento di beni archeologici, trattandosi comunque di un'eventualità possibile, è prevista la presenza dell'archeologo nelle fasi di scavo. Per altro la stessa norma che disciplina l'ambito (Art. 18.5 – Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita) prevede già la verifica archeologica preventiva, come disciplinato al comma 10 "*...Nelle aree agricole poste fra la S.P. n. 91 di Beligna e il canale Anfora, con riferimento ad una fascia di 100 m a partire dal canale Anfora verso sud, le attività di cantiere dovranno essere precedute dalla verifica archeologica con eventuali saggi di scavo nei punti più critici, corrispondenti alle aree destinate agli interramenti delle linee elettriche di distribuzione, ai piccoli edifici di servizio e alle eventuali puntuali infissioni delle fondazioni delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.*"

<sup>9</sup> <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 198 / 249
		Numero Revisione
		00

## 8.2.6 **Impatti sulla componente agenti fisici**

### 8.2.6.1 *Emissioni acustiche*

L'impatto potenziale individuato nella fase di cantiere per le emissioni acustiche è riferibile a tutte le operazioni:

- M1 - Allestimento cantiere
- M2 - Realizzazione accessi, recinzione e viabilità
- M3 - Scavi e livellamenti
- M4 - Realizzazione fondazioni e cavidotti
- M5 - Posa sostegni e pannelli
- M6 - Realizzazione sottostazione
- M7 - Realizzazione piantumazioni e semina erbacee

#### CAMPI FOTOVOLTAICI

Per la valutazione in fase di cantiere si ipotizza un clima acustico diurno determinato dalla configurazione media di un cantiere di lavoro tipo, come prospettato dai progettisti, e dai livelli equivalenti di pressione sonora attribuibili ai singoli mezzi meccanici impiegati contemporaneamente, su ogni sottocampo.

La valutazione verte sul calcolo del caso più gravoso (principio di precauzione) che in base alla tipologia delle fasi di cantiere prevedibili è rappresentato dallo scavo e posa delle zavorre.

Lo scenario peggiore è costituito dalla realizzazione della linea più esterna di pannelli di ciascun sottocampo poiché trattasi della fascia di territorio più prossima a possibili ricettori esterni. In tal senso, il cantiere di riferimento più gravoso è ipotizzabile nella contemporanea presenza di:

- n. 1 escavatore cingolato (*per scavo fondazioni zavorre*)
- n. 2 miniscavatori (*per scavo traccia cavidotti*)
- n. 1 automezzo pesante (a 3 assi) da 20 mc (*per trasporto terreno di scavo*)

Le emissioni dei singoli mezzi sono valutate considerando le potenze sonore<sup>10</sup> riportate nella Banca dati realizzata da CPT-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.lgs. 81/2008.

<sup>10</sup>Il livello di **potenza sonora** non va confuso con il livello di **pressione sonora** (l'udito umano sente il livello di pressione, mentre il livello di potenza è la grandezza utile per caratterizzare l'emissione di una sorgente).

Mezzo	Potenza sonora dB(A)
n. 1 Autocarro 3 assi (20 mc)	101
n. 1 Escavatore cingolato	98
n. 2 Mini escavatore cingolato	94 + 94

Nel “cantiere medio”, come sopra definito, si ottiene un’emissione di rumore pari ad una potenza sonora complessiva di **103,8 dB(A)**.

Per la valutazione delle immissioni nell’ambiente si adotta il modello di una sorgente puntiforme in campo libero secondo uno schema di propagazione sferica (divergenza geometrica), come definito dalla ISO 9613, imponendo l’assenza di fenomeni di attenuazione (ipotesi cautelativa):

$$L_p = L_w - 11 - 20 \log_{10} r$$

dove:

- $L_p$  = livello di pressione sonora
- $L_w$  = livello di potenza sonora alla sorgente
- $r$  = distanza del ricettore

Ai fini della verifica si impongono altre due ipotesi restrittive: 1) che il suono si propaghi continuamente dal limite del sottocampo e 2) non subisca diffrazioni da barriere e ostacoli. Nella realtà i mezzi meccanici impiegati rappresentano sorgenti discontinue, in frequente movimento e dislocate anche all’interno dell’area d’intervento.

La distribuzione delle curve di pressione sonora è riportata di seguito e rappresentata in Figura 8.16:

Potenza sonora emessa	Distanza lineare dal recettore	Pressione sonora immessa
	13,8 m	70 dB(A)
	24,6 m	65 dB(A)
103,8 dB(A)	43,7 m	60 dB(A)
	77,6 m	55 dB(A)
	138,0 m	50 dB(A)
	245,5 m	45 dB(A)

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 200 / 249
		Numero Revisione
		00

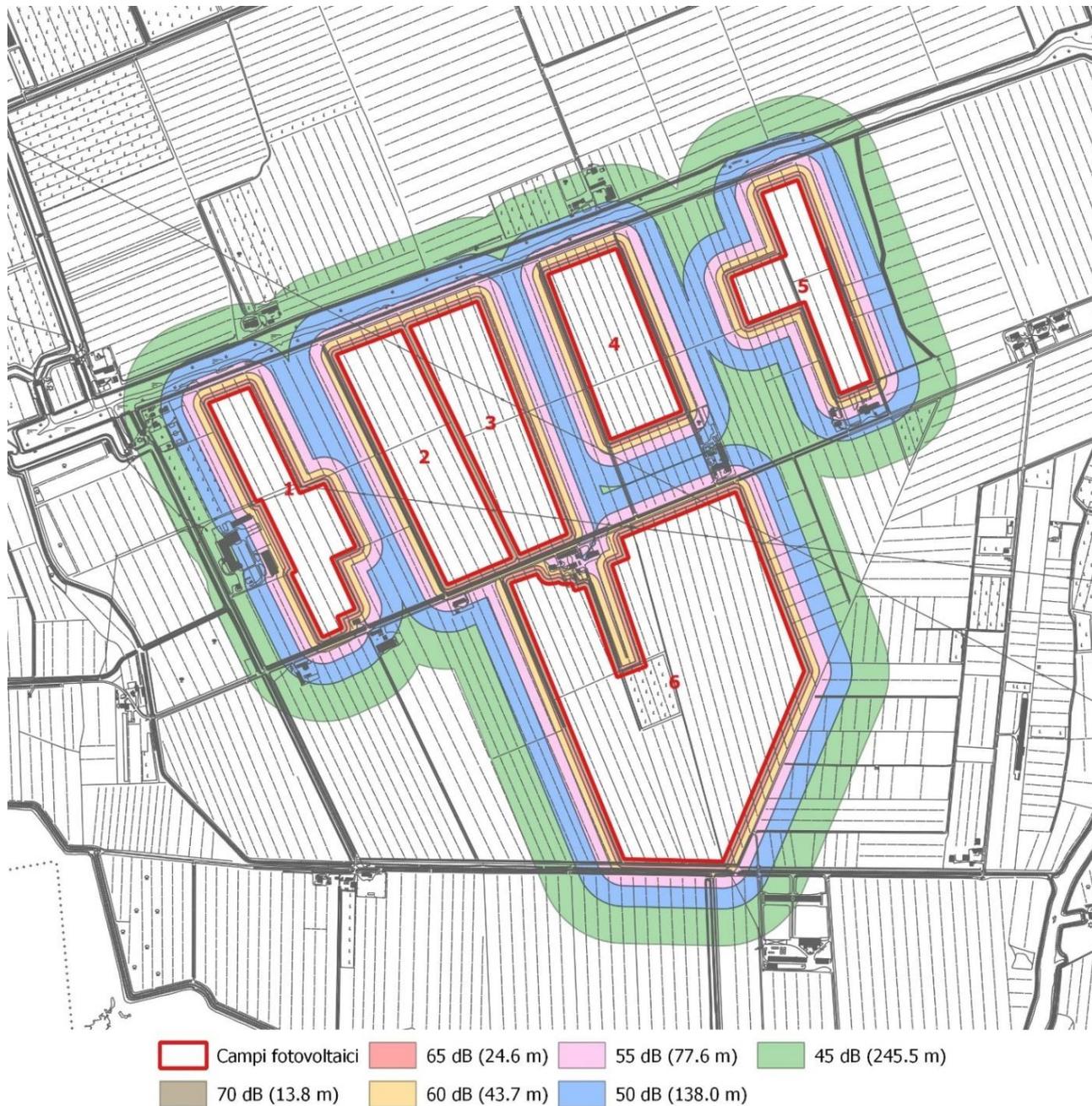
Si evidenzia come:

- la classe dei 70 dB (limite diurno in assenza di PCCA, come descritto nello studio di impatto acustico<sup>11</sup>) sia raggiunta a meno di 15 metri dal margine dei singoli campi e non interessi alcun recettore umano;
- i recettori umani sono intercettati nelle classi tra 55 e 60 dB, valori acustici del tutto comparabili con quelli prodotti nelle normali lavorazioni agricole;
- le sorgenti emissive sono per loro natura temporanee e discontinue, esclusivamente diurne e saranno concentrate nei giorni feriali.

In ogni caso è previsto lo svolgimento di un monitoraggio in corso d'opera al fine di conoscere l'impatto reale ed eventualmente agire in modo repentino.

---

<sup>11</sup> Cod059\_FV\_BPR\_00076 - Valutazione preventiva dell'Impatto Acustico



**Figura 8.16:** Distribuzione simulata curve di pressione sonora al margine esterno dei sottocampi fotovoltaici

#### SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Analogamente a quanto visto al paragrafo precedente, la valutazione in fase di cantiere ipotizza un clima acustico diurno determinato dalla configurazione media del cantiere di lavoro tipo.

In tal senso, il cantiere di riferimento è ipotizzabile nella contemporanea presenza di:

- n. 1 escavatore cingolato (*per scavo fondazioni zavorre*)
- n. 2 miniscavatori (*per scavo traccia cavidotti*)
- n. 2 automezzi pesanti (a 3 assi) da 20 mc (per trasporto terreno di scavo)
- n. 2 autobetoniere (per la fase di realizzazione manufatti in c.a.)

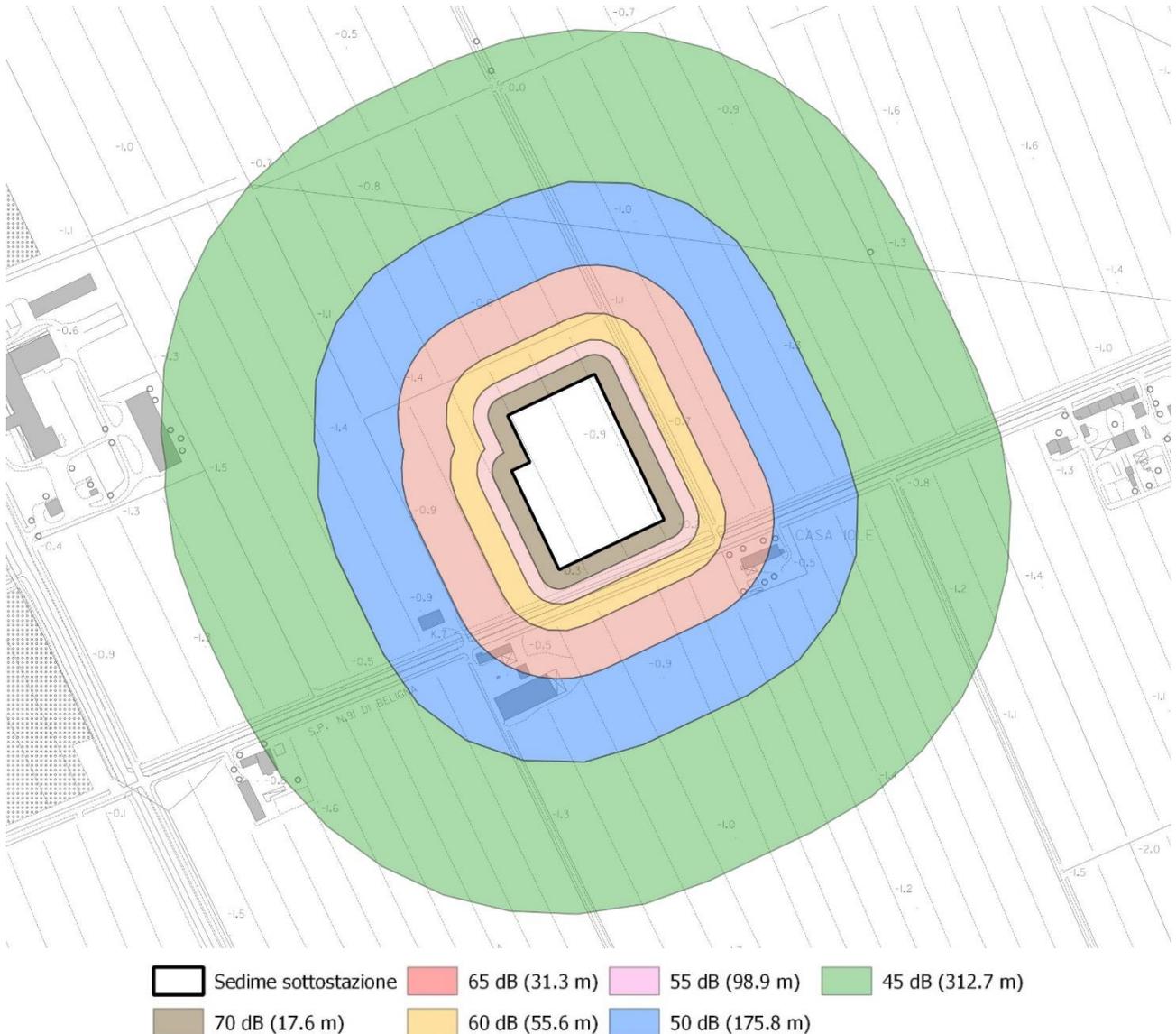
Le emissioni dei singoli mezzi sono valutate sempre con riferimento alla Banca dati impiegata precedentemente.

Mezzo	Potenza sonora dB(A)
n. 2 Autocarri 3 assi (20 mc)	101 + 101
n. 1 Escavatore cingolato	98
n. 2 Mini escavatore cingolato	94 + 94
n. 2 Autobetoniere	90 + 90

Nel “cantiere medio”, come sopra definito, si ottiene un’emissione di rumore pari ad una potenza sonora complessiva di **105,8 dB(A)**.

Applicando la medesima formula su espressa, si ottengono le curve di pressione sonora riportate di seguito e rappresentate in Figura 8.17:

Potenza sonora emessa	Distanza lineare dal recettore	Pressione sonora immessa
	17,6 m	70 dB(A)
	31,3 m	65 dB(A)
105,9 dB(A)	55,6 m	60 dB(A)
	98,9 m	55 dB(A)
	175,8 m	50 dB(A)
	312,7 m	45 dB(A)



**Figura 8.17:** Distribuzione simulata curve di pressione sonora al margine esterno della sottostazione elettrica

#### 8.2.6.2 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di cantiere sul clima acustico locale possa essere considerato, in termini prudenziali, come di seguito:

#### Impatto componente agenti fisici

- M1-M7 – Impatto sul clima acustico

#### Valutazione

Negativo trascurabile

	ID Documento Committente	Pagina 204 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

### 8.2.7 Inquinamento luminoso

Il cantiere sarà attivo nei giorni feriali, da lunedì a venerdì, con lavorazioni limitate al solo periodo diurno con orario indicativo 8.00-18.00 in funzione della stagione.

Il cantiere pertanto non sarà operativo nelle ore notturne e questo comporta che non sia necessario prevedere un sistema di illuminazione di cantiere.

#### 8.2.7.1 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sotto il profilo dell'inquinamento luminoso possa essere considerato come di seguito.

#### Impatto inquinamento luminoso

- Inquinamento luminoso

#### Valutazione

Nulla
-------

### 8.2.8 Consumo di risorse

I consumi di risorse legati alla fase di cantiere sono rappresentati da:

- P1-P6 – Consumo di energia elettrica.
- O1-O7 – Consumo di gasolio per macchine di cantiere e mezzi pesanti.

#### 8.2.8.1 Consumo di energia elettrica (P1-P6)

La prima voce è rappresentata dai consumi di energia relativi ai fabbisogni di illuminazione e climatizzazione dei baraccamenti di cantiere. Considerato che non vi sarà permanenza di personale di cantiere in orario notturno, i consumi saranno estremamente contenuti. L'energia sarà fornita effettuando un allacciamento alla rete elettrica esistente in BT. Qualora ciò non fosse tecnicamente percorribile, si provvederà a mezzo di generatori il cui funzionamento sarà limitato allo stretto necessario. Consumi di energia elettrica potranno essere necessari anche per specifiche operazioni su apparati di progetto in fase di montaggio.

#### 8.2.8.2 Consumo di gasolio per macchine di cantiere e mezzi pesanti (O1-O7)

Per stimare i consumi di gasolio relativi all'utilizzo dei mezzi di cantiere per le lavorazioni e per i trasporti, si è proceduto utilizzando la seguente formula:

$$G_h = q_b * P_e \left( \frac{\text{lit.}}{h} \right)$$

dove:

- $q_b$ : rappresenta il consumo specifico. Nel caso in esame è stato cautelativamente utilizzato il valore suggerito da Giuseppe Bocchi per motore a quattro tempi, vicino al valore emerso dai risultati ottenuti da test condotti dall'università del Nebraska (Nebraska Tractor Test Laboratory 2010, University of Nebraska-Lincoln).
- $P_e$ : è la potenza effettiva della macchina, ottenuta moltiplicando la Potenza nominale per il fattore di carico. La norma ISO DIS 10987 fornisce una tabella che indica i fattori di carico da applicare alla potenza nominale per il calcolo della potenza effettiva utilizzata:

**Tabella 8.8:** Valori % della potenza utilizzata in funzione di carico

<b>Whoel loader application</b>	<b>Percent rated power fuel consumption</b>
<b>Low machine load factor</b>	20 to 50
<b>Medium machine load factor</b>	50 to 70
<b>High machine load factor</b>	70 to 90

Per convertire il valore espresso in mc di gasolio in kWh si utilizzano i seguenti fattori di conversione:

- Peso specifico del gasolio: 0,85 kg/l
- kWh per 1 kg di gasolio: 11,8 kWh/kg

Nel caso in esame si è scelto di applicare per tutti i macchinari un fattore di carico medio pari al 70%. Applicando il calcolo a ciascun macchinario per il numero di macchine di ciascuna tipologia previsto, considerando le ore di attività previste (ipotizzabili in 8 ore/giorno) e i giorni di utilizzo in base all'attività di cantiere (20 giorni/mese), si ottiene quindi la tabella che segue.

**Tabella 8.9:** Consumi giornaliero e complessivo di gasolio

N° mezzi	mezzo	Tempo di impiego		Potenza nominale	Load Factor medio	Consumo specifico combustibile	Consumo giornaliero di gasolio	Consumo giornaliero di gasolio	Consumo complessivo max di gasolio
		max							
		Ore/gg	giorni						
Ruspa (tipo Liebherr PR 726 Litronic)	18	8	60	120	0,7	260	3699,95	3,70	222,00
Escavatore – Medie dimensioni (tipo Liebherr 914)	6	8	60	90	0,7	260	924,99	0,92	55,50
Sollevatore (tipo Manitou)	24	8	60	75	0,7	260	3083,29	3,08	185,00
Pala compatta (tipo Bobcat)	12	8	60	70	0,7	260	1438,87	1,44	86,33
Betoniera 85	6	8	60	85	0,7	260	873,60	0,87	52,42
Camion (4 assi tipo Iveco EuroTrakker, carico/scarico)	18	8	60	340	0,7	260	10483,20	10,48	628,99
Camion gru	6	8	60	250	0,7	260	2569,41	2,57	154,16
<b>Totale</b>							<b>23073,32</b>	<b>23,07</b>	<b>1384,40</b>

### 8.2.8.3 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sui consumi energetici possa essere considerato come di seguito:

#### Impatto componente consumi energetici

- P1-P6 - Consumo di energia elettrica
- O1-O7 - Consumo di gasolio per macchine di cantiere e mezzi pesanti

#### Valutazione

Negativo trascurabile

Negativo trascurabile

## 8.2.9 Impatti sulla componente contesto socio-economico

### 8.2.9.1 Alterazione livelli di traffico

L'impatto potenziale individuato nella fase di cantiere associabile ai flussi di traffico veicolare è riferibile a gran parte delle operazioni previste:

- Q1 - Allestimento cantiere
- Q2 - Realizzazione accessi, recinzione e viabilità
- Q3 - Scavi e livellamenti
- Q4 - Realizzazione fondazioni e cavidotti

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 207 / 249
		Numero Revisione
		00

- Q5 - Posa sostegni e pannelli
- Q6 - Realizzazione sottostazione

Durante la fase di cantiere si assisterà alla generazione di traffico stimabile in circa 21 adibiti al trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche, così articolati:

- circa 7 automezzi per la fornitura dei moduli fotovoltaici su autoarticolati da 40 piedi;
- circa 7 automezzi categorie N2 e N3 per la fornitura delle strutture metalliche di sostegno dei moduli;
- circa 7 automezzi per la fornitura e la posa delle cabine elettriche, degli inverter, delle apparecchiature elettromeccaniche di stazione e per la fornitura e l'esecuzione delle opere edili (palificazioni, getti in cls, etc...).

Di entità nettamente inferiore, si avranno anche:

- i mezzi per il trasporto delle attrezzature e delle installazioni di cantiere (container, generatori, etc...);
- i mezzi di trasporto dei rifiuti di cantiere (durante tutto il cantiere);
- i mezzi di trasporto del personale addetto (durante tutto il cantiere).

Come è possibile riscontrare dal confronto tra i dati di traffico giornaliero, rilevati sulla strada regionale 352 di Cervignano dalla regione Friuli Venezia Giulia<sup>12</sup> (Fig.8.18) relativi ai veicoli pesanti, e i dati stimati per il caso in esame, si può affermare che l'impatto sulla quantità di traffico indotto per la fornitura in fase di cantiere risulta essere trascurabile.

---

<sup>12</sup> Rif. Regione in cifre 2022 - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

STAZIONI (***)	TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO (TGM)				TOTALE	Var. % TGM totale 2021/2020
	Feriale	Festivo	Veicoli leggeri (*)	Veicoli pesanti (**)		
Mossa - SR56	7.922	4.592	6.866	107	<b>6.973</b>	....
S. Giovanni al Natis. - SR56 (****)	10.671	6.443	8.923	540	<b>9.508</b>	....
S. Vito al Torre - SR252	5.224	3.404	4.449	243	<b>4.702</b>	....
Cormons - ex SR305 (****)	1.522	1.215	1.410	28	<b>1.438</b>	....
Mariano del F. - SR305 VAR (****)	8.106	5.394	6.932	426	<b>7.358</b>	....
Farra d'Isonzo - SR351 (****)	8.528	5.029	7.296	243	<b>7.566</b>	....
Gradisca d'Isonzo - SR351 (****)	9.490	5.826	8.175	286	<b>8.471</b>	....
Ruda - SR351	4.401	2.803	3.769	186	<b>3.963</b>	....
<b>Cervignano - SR352 (****)</b>	<b>9.658</b>	<b>7.527</b>	<b>8.542</b>	<b>514</b>	<b>9.067</b>	....
Cerv. - sottopasso SR352 (*****)	3.856	3.736	3.662	127	<b>3.822</b>	....

Nota: I dati rettificano quelli presenti in precedenti pubblicazioni. (\*) Motoveicoli, autovetture, anche con rimorchio, i camioncini e i furgoni. (\*\*) Autocarri, trattori stradali (anche con rimorchio o semirimorchio), autobus, veicoli speciali, trasporti eccezionali e veicoli agricoli. Sono compresi nei calcoli del TGM feriale, festivo e totale, ma esclusi dal TGM per classe di veicolo, i veicoli classificati come "altro". (\*\*\*) Tranne che per la stazione di Cervignano sottopasso SR352, dati parziali o mancanti da agosto in poi. (\*\*\*\*) Dati parziali per gennaio e febbraio. (\*\*\*\*\*) Dati parziali per gennaio.

Fonte: Direzione centrale infrastrutture e territorio, Servizio infrastrutture di trasporto, digitali e della mobilità sostenibile

**Figura 8.18:** Traffico giornaliero medio rilevato dai sensori di traffico sulla rete stradale regionale per tipo di giorno e classe di veicoli – anno 2021

### 8.2.9.2 Livelli occupazionali (R1-R7)

La realizzazione del progetto comporterà ricadute positive a livello occupazionale con riferimento alle fasi di costruzione, installazione e gestione/manutenzione dell'impianto. Gli impatti socio-economici diretti si riferiscono al personale impegnato nelle fasi di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse, ma anche in quelle di realizzazione degli elementi di cui esso si compone.

Gli impatti socio-economici indiretti, invece, sono legati all'ulteriore occupazione derivante dalla produzione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei singoli componenti dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse; per ciascun componente del sistema, infatti, esistono varie catene di processi di produzione che determinano un incremento della produzione a differenti livelli. Infine, gli impatti socio-economici indotti sono quelli generati nei settori in cui l'esistenza di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una crescita del volume d'affari, e quindi del reddito.

La fase di realizzazione comporterà l'impiego di circa 200 unità lavorative (dato stimato).

	ID Documento Committente	Pagina 209 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

Successivamente, durante il periodo di esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze specializzate addette alla manutenzione, alla gestione e alla sorveglianza.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo e destinate alla gestione, alla sorveglianza e alla manutenzione ordinaria dell'area e dell'impianto. Altre figure verranno impiegate occasionalmente in caso di manutenzioni straordinarie.

La tipologia di figure professionali che saranno richieste sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e figure specializzate per la manutenzione del terreno e del verde di pertinenza dell'impianto.

#### 8.2.9.3 Produzione di rifiuti

L'impatto potenziale individuato nella fase di cantiere associabile alla produzione di rifiuti è riferibile alle fasi realizzative seguenti:

- S1 - Allestimento cantiere
- S2 - Realizzazione accessi, recinzione e viabilità
- S5 - Posa sostegni e pannelli
- S6 - Realizzazione sottostazione
- S7 – Realizzazione piantumazioni e semine

Oltre al materiale di scavo si prevedono i seguenti codici CER:

<b>CODICE EUROPEO RIFIUTI (CER)</b>	<b>DENOMINAZIONE RIFIUTO</b>
<b>170904</b>	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903
<b>150106</b>	Imballaggi in materiali misti

#### 8.2.9.4 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di cantiere sul contesto socio-economico possa essere considerato come di seguito:

#### **Impatto componente contesto socio-economico**

- Q1-Q6 Alterazione livelli di traffico
- R1-R7 Livelli occupazionali
- S1-S2, S5-S7 Produzione di rifiuti

#### **Valutazione**

Negativo trascurabile
Debolmente positivo
Negativo trascurabile

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 210 / 249
		Numero Revisione
	00	

### 8.3 Impatti generati nella fase di esercizio

#### 8.3.1 Impatti sulla componente idrosfera

Il funzionamento dell'impianto fotovoltaico non prevede la generazione di reflui né comporta la necessità di approvvigionamento di risorsa idrica da corso d'acqua superficiale o da falda sotterranea.

Gli impatti potenziali individuati nella fase di esercizio per la componente acqua sono:

- A9 – Consumo d'acqua per pulizia periodica dei pannelli

##### 8.3.1.1 Consumi d'acqua per pulizia periodica dei pannelli (A9)

Per la pulizia dei moduli fotovoltaici, la frequenza dei lavaggi è di 2 volte l'anno o secondo necessità in base al deposito di polveri, sporco o detriti nel tempo, che riduce la capacità dei moduli di assorbire la luce solare, ostacolando di conseguenza la produzione di energia. Infatti, in mancanza di pulizia periodica, i dati reperibili in letteratura stimano la perdita di efficienza al 15-30%, che rappresenta evidentemente un valore inaccettabile.

La pulizia dei moduli è peraltro un'operazione semplice ed economica, che sarà effettuata da macchine semiautomatiche che combinando l'azione meccanica di spazzoloni rotanti a quella detergente dell'acqua.

La natura dell'impatto si configura quindi come occasionale e temporanea.

Nelle operazioni di pulizia non verranno utilizzati detersivi o altri composti chimici ma solamente acqua al fine di evitare ogni possibile forma di inquinamento del suolo e del sottosuolo o la contaminazione della falda superficiale.

##### 8.3.1.2 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio sulla componente idrosfera possa essere considerato come di seguito:

#### Impatto componente Idrosfera

- A9 – Consumo d'acqua per pulizia periodica dei pannelli

#### Valutazione

Negativo trascurabile

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 211 / 249
		Numero Revisione
	00	

### 8.3.2 Impatti sulla componente atmosfera

#### 8.3.2.1 Emissioni convogliate in atmosfera

Considerata la sua natura, l'intervento in oggetto non dà origine ad emissioni in atmosfera di tipo convogliato.

#### 8.3.2.2 Emissioni diffuse

Gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere per la componente atmosfera sono:

- C8, C11 – Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati
- C10 – Risparmio di emissioni in atmosfera

Gli impatti generati da queste azioni sull'atmosfera possono essere considerati trascurabili vista la loro natura discontinua e l'assenza di emissioni significative di inquinanti in atmosfera, ancor più se rapportate all'attuale flusso veicolare usualmente impiegato nelle coltivazioni agricole.

#### RISPARMIO DI EMISSIONI IN ATMOSFERA

La produzione di energia da fonti rinnovabili costituisce una risposta di crescente importanza al problema dello sviluppo economico sostenibile che comporta, per il lungo periodo, la ricerca di alternative all'impiego delle fonti fossili.

Dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico conseguiranno importanti benefici in termini di emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.

Nello specifico la tecnologia utilizzata, rappresentata da inseguitori solari mono-assiali consente di sfruttare al meglio la radiazione solare incidente al suolo e di massimizzare l'energia raccolta.

Le stime delle emissioni evitate in atmosfera sono riportate nell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00024 - Relazione impianto di produzione fotovoltaica". Si riportano nella seguente tabella le stime sviluppate.

**Tabella 8.10: Emissioni evitate in atmosfera**

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	422.0	0.394	0.410	0.020
Emissioni evitate in un anno [kg]	43 874 849.26	40 963.72	42 627.22	2 079.38
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	806 371 794.83	752 868.45	783 441.79	38 216.67

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2010

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 212 / 249
		Numero Revisione
		00

Anche la fascia di mitigazione prevista, composta da elementi di tipo arboreo e arbustivo, potrà contribuire all'assorbimento della CO<sub>2</sub> in prossimità della sua localizzazione.

La realizzazione del parco fotovoltaico comporterà un beneficio ambientale derivante dalle emissioni atmosferiche risparmiate paragonate a quelle necessarie per produrre la medesima quantità di energia tramite l'utilizzo di combustibili fossili. L'impatto sulla componente è quindi da considerarsi positivo.

#### 8.3.2.3 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente atmosfera possa essere considerato come di seguito:

Impatto componente atmosfera	Valutazione
• C10 - Risparmio di emissioni in atmosfera	Positivo
• C8, C11 - Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati.	Negativo trascurabile

### 8.3.3 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo

I principali impatti in fase di esercizio dell'impianto sulla componente suolo e sottosuolo possono essere ricondotti ai seguenti fattori di pressione:

- G8, G11 – Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali durante le operazioni di manutenzione
- F10 – Assetto pedologico e stratigrafico del terreno
- I8, I9, I11 – La gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di manutenzione

#### 8.3.3.1 Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali (G8, G11)

Per gli aspetti legati al rischio di contaminazione del suolo nella fase di esercizio, si rimanda a quanto specificato al paragrafo 8.2.3.3.

#### 8.3.3.2 Assetto pedologico e stratigrafico del terreno (F10)

L'occupazione di suolo da parte delle componenti dell'impianto di progetto non induce significative modificazioni della struttura e composizione del suolo attuali.

Le normali pratiche agricole dell'agricoltura intensiva influiscono negativamente sul mantenimento di buoni livelli di sostanza organica nei suoli.

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 213 / 249
		Numero Revisione
		00

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture di supporto semplicemente ancorate al terreno tramite montanti in acciaio e fondazioni prefabbricate in c.a. (zavorre) semplicemente posate, garantendo la minima manomissione del terreno.

Le funzioni ecosistemiche verranno in buona parte preservate anche in considerazione del fatto che l'impiego di pannelli mobili comporta solo un parziale e discontinuo ombreggiamento del suolo e non inibisce l'azione delle precipitazioni atmosferiche.

Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico il terreno sottostante sarà inerbito con un miscuglio di leguminose e graminacee persistenti.

Questo accorgimento presenta diversi vantaggi fra cui:

- impedire la colonizzazione da parte di specie vegetali alloctone dei suoli lasciati nudi dalle lavorazioni e di conseguenza evitare la diffusione delle stesse nelle aree vicine;
- proteggere lo strato superficiale del suolo dall'erosione grazie alla copertura densa e durevole del prato naturale;
- arricchire i terreni grazie alla capacità delle leguminose di fissare l'azoto atmosferico;
- migliorare l'aspetto pedologico strutturale, con arricchimento della sostanza organica nello strato più superficiale per effetto della stabile presenza del cotico;
- mitigare l'effetto isola di calore nel periodo estivo grazie alla presenza di vegetazione.

Va tenuto presente che la scelta degli inseguitori solari monoassiali consente di non concentrare l'ombra in corrispondenza dell'area coperta da pannelli, ma a seguito del loro movimento, la fascia d'ombra spazza con gradualità da ovest ad est l'intera superficie del terreno. Grazie a ciò non si prevedono zone sterili per troppa ombra o zone bruciate dal troppo sole, consentendo quindi lo sviluppo e il mantenimento di un prato naturale.

Saranno effettuate esclusivamente attività di sfalcio e manutenzione e non verranno effettuate lavorazioni meccaniche del terreno né concimazioni.

#### 8.3.3.3 *La gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di manutenzione (I8, I11)*

Non si prevede la produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto di progetto, se non in riferimento alle operazioni di manutenzione previste. Tali materiali saranno asportati dalle ditte incaricate ed immediatamente gestiti secondo la normativa vigente, senza prevedere il deposito temporaneo presso l'area di progetto.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 214 / 249
		Numero Revisione
		00

#### 8.3.3.4 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente suolo e sottosuolo possa essere complessivamente valutato come di seguito:

Impatto componente suolo e sottosuolo	Valutazione
<ul style="list-style-type: none"> <li>G8, G11 – Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali durante le operazioni di manutenzione</li> </ul>	Nulla
<ul style="list-style-type: none"> <li>F10 – Assetto pedologico e stratigrafico del terreno</li> </ul>	Positivo trascurabile
<ul style="list-style-type: none"> <li>I8, I9, I11 – La gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di manutenzione</li> </ul>	Nulla

Cautelativamente si propone l'effettuazione di un monitoraggio finalizzato a seguire l'evoluzione del suolo mediante la rilevazione dei parametri Sostanza Organica e Compattazione nelle fasi *ante operam* e *post operam* in corrispondenza della fila di pannelli fotovoltaici e nello spazio dell'interfila.

### 8.3.4 Impatti sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

#### 8.3.4.1 Impatti sulla vegetazione

L'impatto individuato nella fase di esercizio sulla vegetazione è riferibile alle seguenti operazioni:

- J11 – Manutenzione periodica strutture a verde

A seguito della realizzazione del progetto la superficie ora coltivata sarà mantenuta a prato. Contestualmente, si avrà l'accrescimento delle fasce di vegetazione perimetrali ai singoli sottocampi, previste al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico dell'impianto fotovoltaico.

Come anticipato, tale scelta è informata a migliorare non solo la mitigazione visiva e percettiva delle opere ma migliora in modo rilevante la biodiversità ambientale in un contesto attualmente assai povero in tal senso.

È previsto un piano di manutenzione delle piantumazioni al perimetro finalizzato alla verifica dell'attecchimento delle essenze intervenendo, se del caso, con potature, irrigazione e sostituzione delle fallanze. Tali attività sono del tutto consone al contesto agricolo e non dissimili per modalità a quelle che si possono usualmente rilevare nelle campagne con appezzamenti delimitati da siepi. Gli impatti legati all'utilizzo di mezzi e utensili a motore sono occasionali, discontinui e non in grado di generare fenomeni di disturbo significativo. Viceversa la manutenzione delle strutture garantisce il

 <p>Iren Green Generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 215 / 249
		Numero Revisione
		00

loro corretto sviluppo e favorisce la formazione di masse a verde in grado di svolgere al meglio il compito cui sono destinate.

Le specie arboree e arbustive, tutte rigorosamente autoctone, sono state scelte in funzione delle caratteristiche pedo-climatiche dell'area e delle indicazioni normative dello strumento urbanistico vigente.

Considerando che alcuni arbusti manterranno il fogliame anche durante il riposo vegetativo è garantito un buon livello di schermatura anche durante la stagione invernale.

In fase di dismissione e messa in pristino dell'impianto fotovoltaico, le strutture a verde, compatibilmente con lo stato delle singole piante, potranno essere mantenute in loco, continuando a svolgere i plurimi benefici già descritti.

#### 8.3.4.2 *Impatti sulla fauna*

L'impatto individuato nella fase di esercizio sulla fauna è riferibile alle seguenti operazioni:

- K8 - Operazione di manutenzione delle strutture
- K9 - Pulizia periodica dei pannelli
- K10 - Esercizio impianto fotovoltaico
- K11 - Manutenzione periodica strutture a verde

La realizzazione del progetto in esame non comporta la sottrazione di habitat naturali: l'area d'intervento è attualmente a destinazione agricola. Trattasi di un'area soggetta all'azione perturbativa dell'uomo finalizzata allo sfruttamento intensivo per la produzione agricola di tipo convenzionale (seminativi irrigui) che non può essere eletta ad habitat da parte di specie faunistiche di pregio, in particolare dall'avifauna, anche per quasi totale mancanza di strutture a verde di supporto ai cicli vitali delle specie.

Tra gli impatti in fase di esercizio quelli più significativi sono riconducibili alla presenza stessa dei pannelli.

**ABBAGLIAMENTO.** Per quanto riguarda i possibili fenomeni di abbagliamento va considerato che le celle fotovoltaiche utilizzate sono di ultima generazione ed estremamente efficienti e questo implica che la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello) sia ridotta al minimo così come lo è conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

**COLLISIONE.** Alcuni studi ipotizzano che la presenza di vaste aree occupate da pannelli solari possa dar luogo a fenomeni di "confusione biologica". È stato evidenziato come superfici lisce con tonalità simili a quelle dei pannelli solari siano in grado di confondere alcuni individui che scambiano

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 216 / 249
		Numero Revisione
		00

queste superfici per specchi d'acqua; Harrison et al. (2016)<sup>13</sup> suggeriscono che gli uccelli che bevono in volo, come le rondini, potrebbero essere a rischio di collisione con i pannelli solari, mentre è improbabile che ci sia un rischio per gli uccelli che bevono da una posizione appollaiata.

Kagan et al. (2014)<sup>14</sup> hanno riassunto i dati di mortalità degli uccelli per tre diverse tipologie di impianti di energia solare (un impianto fotovoltaico, un sistema a canale con specchi parabolici e una torre di flusso solare) nel sud della California, USA, evidenziando per tutte fenomeni di mortalità dell'avifauna da trauma diretto. Tale fattore sembra poter essere più critico per l'avifauna acquatica come per quei taxa che abitualmente cacciano su superfici acquee quali le anatre tuffatrici, le sterne (Beccapesci, Sterna comune, Fraticello) e, come detto, per quei taxa che abitualmente si approvvigionano dell'acqua durante il volo come gli Iruudinidi. Gli Ardeidi quali gli Aironi sembrano potenzialmente meno soggetti al fattore perturbativo della collisione date le loro caratteristiche trofiche. Tali considerazioni restano comunque a puro livello di ipotesi non essendovi studi e monitoraggi specifici in ambienti simili a quelli di progetto.

Walston et al. (2016)<sup>15</sup> hanno stimato che la mortalità aviaria correlata agli impianti di energia solare sia considerevolmente inferiore alla mortalità per altre cause antropiche, come mortalità stradale, collisioni edilizie e lo sviluppo di combustibili fossili ed eolici. Lo studio, basatosi su dati raccolti in California, ha combinato i dati di mortalità degli uccelli da due impianti solari a concentrazione e un impianto solare fotovoltaico.

L'ente britannico Natural England nella nota n. TIN101 (2011)<sup>16</sup> ha formalizzato la preoccupazione che potessero esserci incidenti mortali da collisione tra chirotteri e parchi fotovoltaici poiché, analogamente a quanto fatto dagli uccelli acquatici, i pipistrelli potrebbero scambiare i pannelli solari per specchi d'acqua.

Russo et al. (2012) hanno comparato la capacità dei pipistrelli di distinguere tra un abbeveratoio usato dai pipistrelli parzialmente ricoperto di perspex e un altro lasciato aperto; un terzo abbeveratoio è stato per metà ricoperto di perspex<sup>17</sup> e per metà lasciato aperto. I risultati hanno evidenziato che non vi è stata differenza nel numero di pipistrelli che visitano ciascun abbeveratoio e gli esemplari

<sup>13</sup> Chris Harrison, Huw Lloyd, Chris Field (2016) - *Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology* (NEER012) - Manchester Metropolitan University.

<sup>14</sup> Rebecca A. Kagan, Tabitha C. Viner, Pepper W. Trail, Edgard O. Espinoza (2014) – *Avian mortality at Solar Energy Facilities in Southern California: A preliminary analysis* – National Fish and Wildlife Forensics Laboratory.

<sup>15</sup> Leroy J. Walston Jr., Katherine E. Rollins, Kirk E. LaGory, Karen P. Smith, Stephanie A. Meyers (2016) - *A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States* - *Renewable Energy* 92, 405-414.

<sup>16</sup> Natural England Technical Information Note (2011) - *Solar parks: maximising environmental benefits* (TIN101)

<sup>17</sup> Il Perspex tecnicamente è chiamato polimetilmetacrilato (PMMA in forma abbreviata), ma è noto con molti altri nomi commerciali, tra i quali più famoso, è Plexiglas.

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 217 / 249
		Numero Revisione
		00

che hanno tentato l'avvicinamento alle superfici di perspex hanno in secondo luogo visitato le superfici libere per bere. Lo studio non accenna a scontri con il materiale plastico degli individui. Si può pertanto concludere che il relativo rischio di impatto con le superfici dei pannelli risulti trascurabile.

**BIODIVERSITÀ.** È importante sottolineare anche gli aspetti positivi correlati agli impianti fotovoltaici con riferimento alla biodiversità. Uno studio tedesco (Solarparks – Gewinne für die Biodiversität) pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (Bundesverband Neue Energiewirtschaft) riporta che le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente "protetto" per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti. Lo studio evidenzia che la spaziatura tra le fila di moduli, con strisce di terreno "aperto" illuminato dal sole, favorisce la biodiversità. Tanto che i parchi fotovoltaici, evidenziano i ricercatori nella nota di sintesi del documento, possono perfino "aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante".

Sempre nei termini di favorire la biodiversità locale, vi sono le indicazioni specifiche date dalla committenza relativamente alle modalità di realizzazione della recinzione:

- pali metallici infissi nel terreno (2 metri fuori terra e 1,20 infisso nel terreno), senza l'impiego di cemento;
- spazio libero verso terra di altezza almeno 20 cm e larghezza almeno di 1 m posto ogni 100 m al fine di consentire i passaggi della piccola fauna selvatica. Dovrà crearsi un idoneo irrigidimento della rete nella zona di passaggio della fauna.

#### 8.3.4.3 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi possa essere complessivamente valutato come di seguito:

#### **Impatto componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

- J11 - Manutenzione periodica strutture a verde
- K8 - Operazione di manutenzione delle strutture
- K9 - Pulizia periodica dei pannelli
- K10 - Esercizio impianto fotovoltaico
- K11 - Manutenzione periodica strutture a verde

#### **Valutazione**

Positivo
Negativo trascurabile
Negativo trascurabile
Positivo trascurabile
Debolmente positivo

### 8.3.5 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologia

In fase di esercizio le uniche attività che possono influire sulla componente paesaggistica ed in particolare sui caratteri percettivi visuali sono quelle riferibili alle necessità di manutenzione delle strutture a verde previste quali mitigazioni dei singoli campi fotovoltaici.

- L11 - Manutenzione periodica strutture a verde
- L10 – Esercizio impianto fotovoltaico

Analogamente a quanto visto per la fase di cantiere, si verifica mediante l'ausilio di appositi *rendering* delle misure di mitigazione sviluppate a circa 15 anni di età (impianto in produzione) la reale percezione degli stessi dall'alto e da terra, rimandando all'apposito elaborato per la visione completa delle fotosimulazioni. Va precisato in ogni caso che tali simulazioni risultano comunque **cautelative** poiché la fase temporale scelta (15 anni) non è quella della piena maturità delle strutture a verde (50-60 anni), che sarà raggiunta ben oltre il periodo corrispondente al ciclo di vita economica dell'impianto (mediamente 30 anni) e conseguente dismissione.



**Figura 8.19:** coni viste aeree esemplificative



**Figura 8.20:** (cono 6) vista aerea dell'area d'intervento



**Figura 8.21:** (cono 6) vista aerea simulata a 15 anni



**Figura 8.22:** (cono 8) vista aerea dell'area d'intervento



**Figura 8.23:** (cono 8) vista aerea simulata a 15 anni



**Figura 8.24:** (cono 11) vista aerea dell'area d'intervento



**Figura 8.25:** (cono 11) vista aerea simulata a 15 anni



**Figura 8.26:** coni viste da terra esemplificative



**Figura 8.27:** (cono 1) vista da terra



**Figura 8.28:** (cono 1) vista simulata a 15 anni



**Figura 8.29:** (cono 2) vista da terra



**Figura 8.30:** (cono 2) vista simulata a 15 anni



**Figura 8.31:** (cono 3) vista da terra



**Figura 8.32:** (cono 3) vista simulata a 15 anni

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 226 / 249
		Numero Revisione
	00	

### 8.3.5.1 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto in fase di esercizio sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologici possa essere considerato, in termini precauzionali, come di seguito:

#### Impatto componente paesaggio, beni culturali e archeologici

- L11 – Alterazione caratteri visuali per manutenzione periodica strutture a verde
- L10 – Esercizio impianto fotovoltaico

#### Valutazione

Negativo trascurabile
Negativo trascurabile

### 8.3.6 Impatti sulla componente agenti fisici

#### 8.3.6.1 Emissioni acustiche

L'impatto individuato nella fase di esercizio per quanto riguarda le emissioni acustiche è riferibile alle seguenti operazioni:

- M8 – Operazione di manutenzione delle strutture
- M11 – Manutenzione periodica strutture a verde

Gli impatti generati da queste azioni avranno comunque carattere temporaneo e discontinuo sia nel tempo che nello spazio. Quello legato a M8 sarà del tutto reversibile in quanto gli effetti eventualmente prodotti cesseranno con la cessazione dell'impianto.

La quantificazione degli impatti acustici dell'opera in esercizio è contenuta nello studio specialistico allegato al progetto, di cui si riportano ampi stralci.

Ai fini della valutazione delle immissioni acustiche prodotte dal funzionamento dell'attività è stato creato un modello del territorio e delle sorgenti sonore effettive dell'attività in oggetto.

Successivamente si è determinata la mappatura dell'impatto acustico prodotto dalle attività produttive e commerciali presenti nell'area.

Le simulazioni, effettuate con l'ausilio del software SOUND PLAN, sono state eseguite utilizzando il modello di calcolo basato sulla ISO 3891 e ISO 9613 e considerando l'assorbimento dell'aria e del terreno, per quest' ultimo è stata ipotizzata l'installazione degli impianti su una superficie acusticamente simile a quella di progetto.

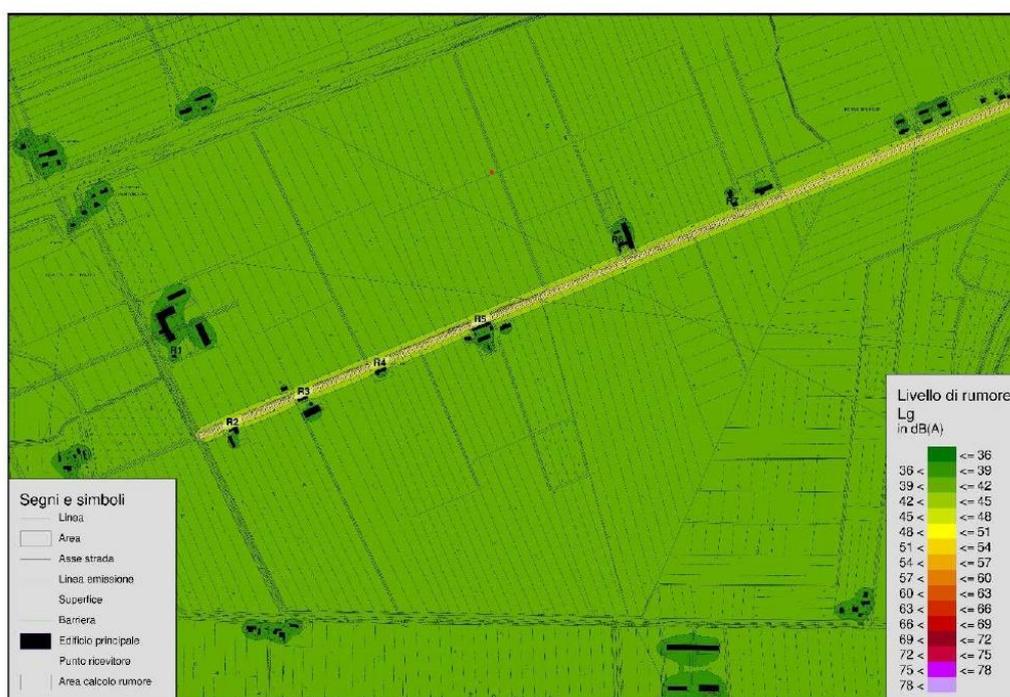
I calcoli sono stati eseguiti considerando una condizione tipica di esercizio dell'attività a pieno regime negli e con i volumi di traffico orari previsti.

Per l'emissione da traffico stradale si è fatto riferimento al Nouvelle Methode du Presion du Bruit - Routes 2008.

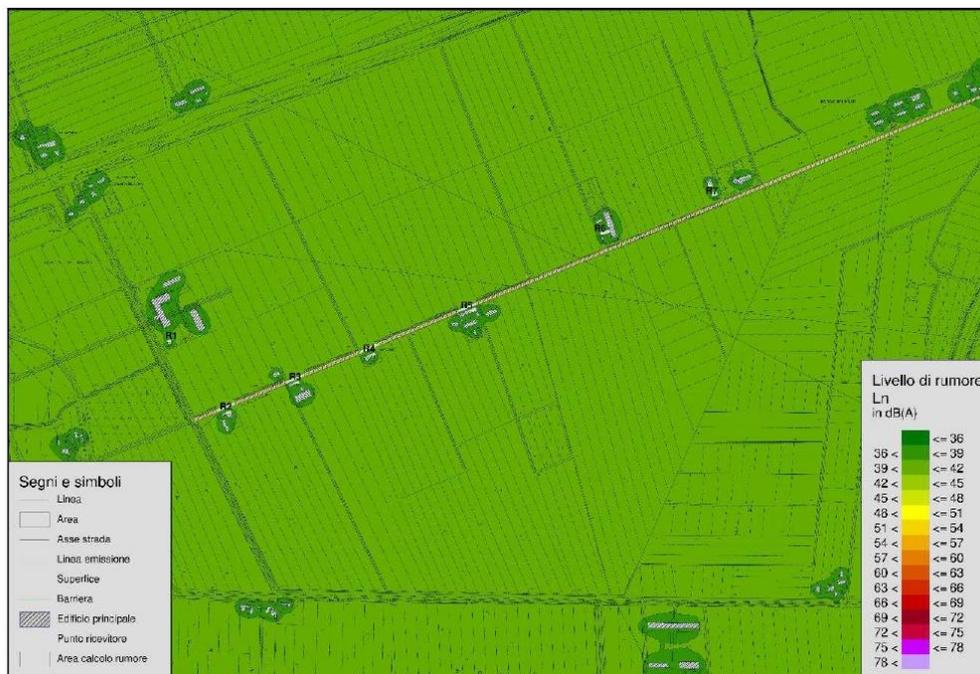
Di seguito vengono riportate le mappe di emissione durante il periodo diurno e durante il periodo notturno elaborate considerando il livello acustico a 4 m dal piano campagna.

Le simulazioni prendono in considerazione le seguenti condizioni:

- Condizione con il contributo dell'ambiente e senza contributo delle sorgenti in oggetto;
- Condizione con il contributo dell'ambiente e con il contributo delle sorgenti in oggetto;
- Condizione senza il contributo dell'ambiente con il contributo delle sorgenti in oggetto.



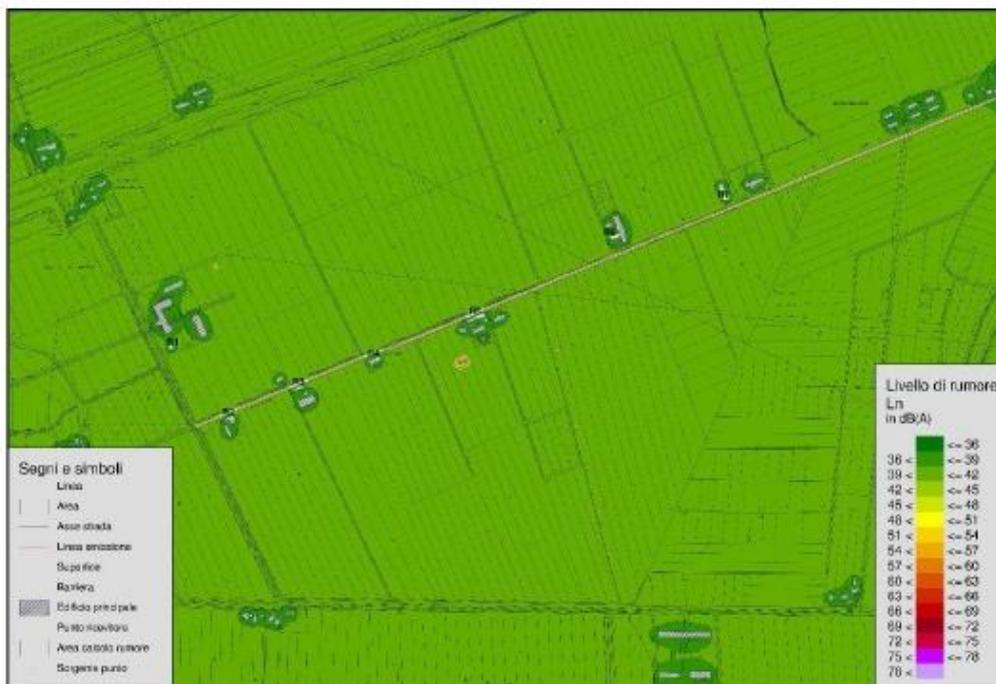
**Figura. 8.33.:** Stato di fatto con contributo ambiente esterno – periodo diurno



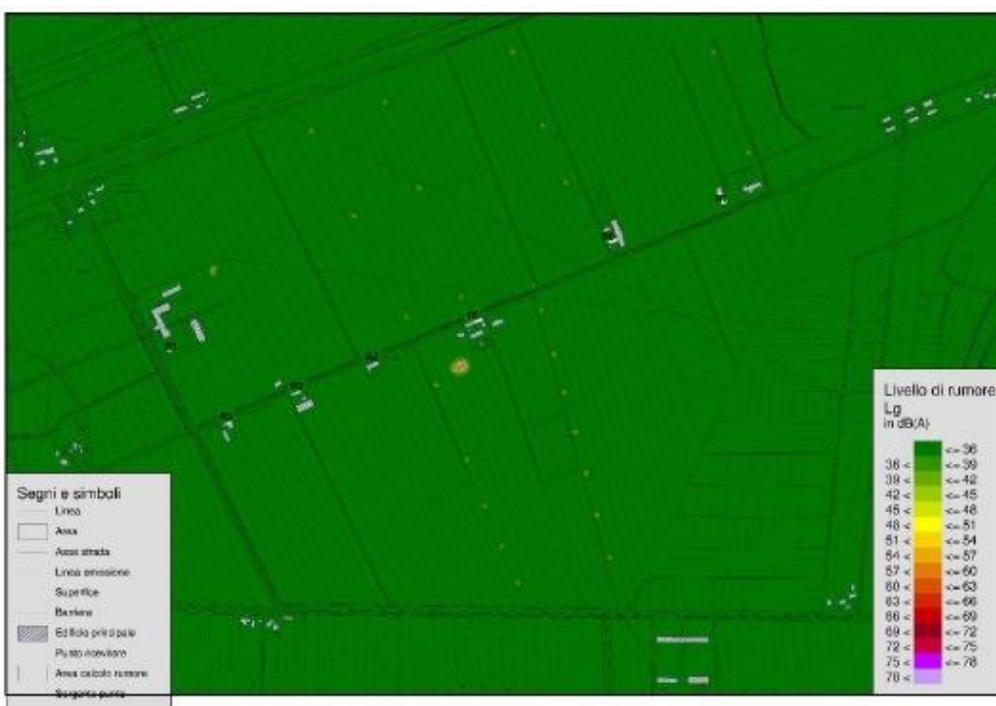
**Figura 8.34:** Stato di fatto con contributo ambiente esterno – periodo notturno



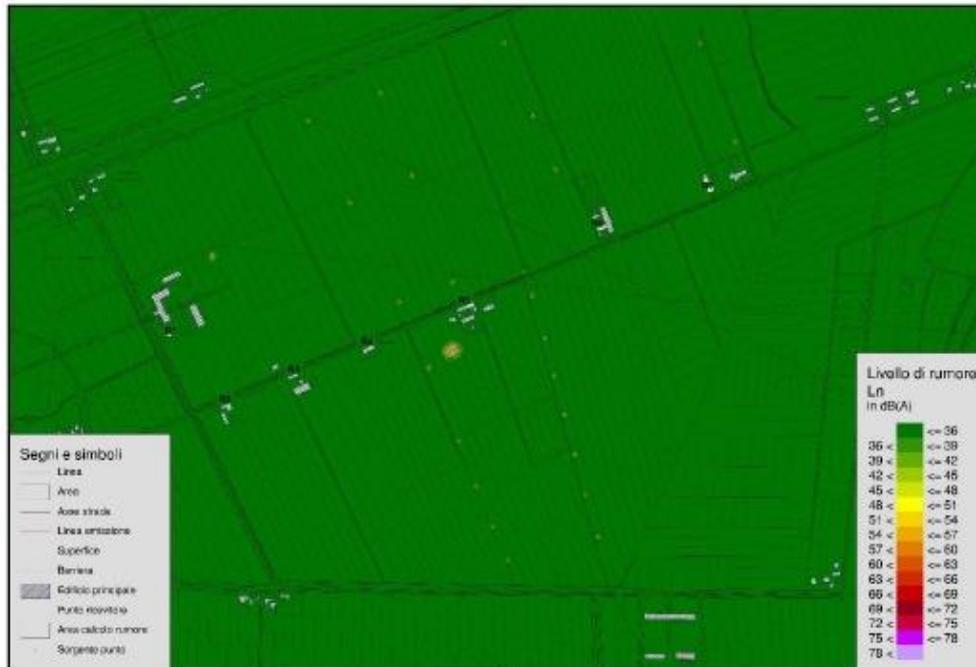
**Figura 8.35:** Stato di progetto campo fotovoltaico con contributo ambiente esterno – periodo diurno



**Figura 8.36:** Stato di progetto campo fotovoltaico con contributo ambiente esterno – periodo notturno



**Figura 8.37:** Stato di progetto campo fotovoltaico senza contributo ambiente esterno – periodo diurno



**Figura 8.38:** Stato di progetto campo fotovoltaico senza contributo ambiente esterno – periodo notturno

### 8.3.6.2 Risultati delle immissioni acustiche periodo diurno

Ricevitore	Diurno (06:00 – 22:00) dB(A)			Limite DPCM 01.03.1991
	Contributi sorgenti ambientali senza sorgenti campo fotovoltaico (*)	Contributi sorgenti ambientali con sorgenti campo fotovoltaico (*)	Contributi solo sorgenti campo fotovoltaico (*)	
R1	38,4	38,4	13,2	70
R2	43,8	43,8	12,9	
R3	46,7	46,7	18,8	
R4	42,3	42,4	22,7	
R5	46,6	46,7	15,3	
R6	38,7	38,7	13,0	
R7	39,4	39,4	8,5	

(\*) Posizione calcolata a 1m dalla facciata del ricevitore.

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 231 / 249
		Numero Revisione
		00

### 8.3.6.3 Risultati delle immissioni acustiche periodo notturno

Ricevitore	Notturmo (22:00 – 06:00) dB(A)			Limite DPCM 01.03.1991
	Contributi sorgenti ambientali senza sorgenti campo fotovoltaico <sup>(*)</sup>	Contributi sorgenti ambientali con sorgenti campo fotovoltaico <sup>(*)</sup>	Contributi solo sorgenti campo fotovoltaico <sup>(*)</sup>	
R1	38,3	38,3	13,2	<b>60</b>
R2	38,3	38,3	12,9	
R3	38,3	38,3	18,8	
R4	38,3	38,3	22,7	
R5	38,3	38,3	15,3	
R6	38,4	38,4	13,0	
R7	38,5	38,5	8,5	

(\*) Posizione calcolata a 1m dalla facciata del ricevitore.

In seguito alle misure, ai calcoli e alle simulazioni eseguite, il clima acustico prodotto dall'installazione del campo fotovoltaico in progetto risulterà essere compatibile con i limiti previsti durante i periodi diurno e notturno, come indicato dal D.P.C.M. 01.03.1991.

Come si evince dall'analisi comparata delle tabelle su riportate, l'apporto dell'impianto fotovoltaico sui livelli di fondo ambientali è pressoché nullo.

### 8.3.6.4 Emissioni elettromagnetiche (N10)

La verifica delle emissioni elettromagnetiche generate dall'impianto è stata eseguita con apposito studio (Cod059\_FV\_BPR\_00066 - Relazione sugli Impatti Elettromagnetici) cui si rimanda.

Nelle conclusioni del suddetto si specifica che "...nessuna area di gioco per l'infanzia o ambienti abitativi o ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere ricadono all'interno della fascia di campo elettromagnetico con intensità uguale o superiore a 3  $\mu$ T".

	ID Documento Committente	Pagina 232 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

### 8.3.6.5 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni svolte, l'impatto degli agenti fisici in fase di esercizio può essere considerato come segue:

#### Impatto componente Agenti fisici

- M8, M11 – Impatto sul clima acustico
- N10 – Emissioni elettromagnetiche

#### Valutazione

Nulla
Nulla

### 8.3.7 Inquinamento luminoso<sup>18</sup>

Nel rispetto del regolamento di attuazione della legge Regionale sarà installato lungo il perimetro del parco fotovoltaico, per questioni di sicurezza e protezione, un impianto di illuminazione perimetrale full cut-off certificato realizzato con palo conico in acciaio h.3,50 m e n. 2 lampade a basso consumo led (resa cromatica Ra < 65 e efficienza > ai 90 lm/w - 4500K) con rilevatore di presenza.

Il sistema sarà normalmente spento e si accenderà solo in caso di intrusione, riducendo quindi ai minimi termini il fenomeno dell'inquinamento luminoso prodotto dall'impianto.

#### 8.3.7.1 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio sotto il profilo dell'inquinamento luminoso possa essere considerato come di seguito.

#### Impatto inquinamento luminoso

- Inquinamento luminoso per illuminazione perimetrale

#### Valutazione

Nulla
-------

### 8.3.8 Consumo di risorse

#### 8.3.8.1 Consumo di gasolio per la fase di manutenzione

L'impatto individuato nella fase di esercizio per quanto riguarda il consumo di risorse energetiche è limitato ai consumi di combustibile legato alle operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto.

- O8 – Operazione di manutenzione delle strutture
- O9 – Pulizia periodica dei pannelli
- O11 – Manutenzione periodica strutture a verde

<sup>18</sup> Cod059\_FV\_BPR\_00077 – Relazione sull'inquinamento luminoso

	ID Documento Committente	Pagina 233 / 249
	<b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Numero Revisione
		00

L'intervento contribuisce invece alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili e dando impulso allo sviluppo economico e occupazionale locale. La produzione di energia attraverso tale metodo, come già evidenziato nell'analisi della normativa e nel quadro pianificatorio risponde alle politiche di promozione di produzione energetica pulita. Dalle stime condotte, l'impianto sarà in grado di produrre 115.189,42 MWh/anno.

#### 8.3.8.2 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni svolte, è indubbio valutare l'impatto della fase di esercizio in termini di consumo di risorse energetiche, riferibile solamente ai combustibili, come di seguito:

#### Impatto componente Consumo di risorse

- O8 – Operazione di manutenzione delle strutture
- O9 – Pulizia periodica dei pannelli
- O11 – Manutenzione periodica strutture a verde

#### Valutazione

Negativo trascurabile
Negativo trascurabile
Negativo trascurabile

Nel suo complesso tuttavia, l'impatto della fase di esercizio in termini energetici è ampiamente e certamente positivo.

### 8.3.9 Impatti sulla componente contesto socio-economico

#### 8.3.9.1 Livelli occupazionali

- R8 – Operazione di manutenzione delle strutture
- R9 – Pulizia periodica dei pannelli
- R11 – Manutenzione periodica strutture a verde

Durante il periodo di esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze specializzate addette alla manutenzione, alla gestione e alla sorveglianza.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo e destinate alla gestione, alla sorveglianza e alla manutenzione ordinaria dell'area e dell'impianto. Altre figure verranno impiegate occasionalmente in caso di manutenzioni straordinarie.

La tipologia di figure professionali che saranno richieste sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e figure specializzate per la manutenzione del terreno e del verde di pertinenza dell'impianto.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 234 / 249
		Numero Revisione
	00	

#### 8.3.9.2 Produzione di rifiuti

- S8 – Operazione di manutenzione delle strutture
- S9 – Pulizia periodica dei pannelli
- S11 – Manutenzione periodica strutture a verde

#### 8.3.9.3 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sul contesto socio-economico possa essere considerato come di seguito:

#### Impatto componente contesto socio-economico

- R8, R9, R11 Livelli occupazionali
- S8, S9, S11 Produzione di rifiuti

#### Valutazione

Positivo trascurabile
Nulla

### 8.4 Impatti generati nella fase di dismissione

Gli impianti fotovoltaici non producono emissioni inquinanti di nessun tipo; non emettono gas aventi effetto serra né durante la fase di esercizio, né in fase di dismissione. La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni.

Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente convertito all'iniziale destinazione d'uso agricolo, mantenendo tuttavia attive le strutture mitigative nel frattempo affermatesi.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- Sezionamento impianto
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact
- Scollegamento cavi elettrici
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno
- Smontaggio sistema di illuminazione
- Smontaggio sistema di videosorveglianza
- Rimozione cavi da canali interrati

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 235 / 249
		Numero Revisione
		00

- Rimozione pozzetti di ispezione
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter
- Rimozione struttura metallica portante orizzontale
- Rimozione struttura metallica portante verticale e fondazioni a zavorra
- Rimozione parti elettriche ed accessorie dalle cabine di trasformazione e ricezione
- Rimozione cabine prefabbricate in c.a.
- Rimozione recinzione in pali e rete metallici
- Rimozione cancelli metallici e pilastri metallici
- Sistemazione del terreno.

Tutti i materiali saranno consegnati a ditte specializzate al riciclaggio e/o smaltimento degli stessi secondo normativa vigente.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa 26 settimane, come descritto nell'elaborato "Cod059\_FV\_BGL\_00086 - Cronoprogramma costruzione impianto e dismissione".

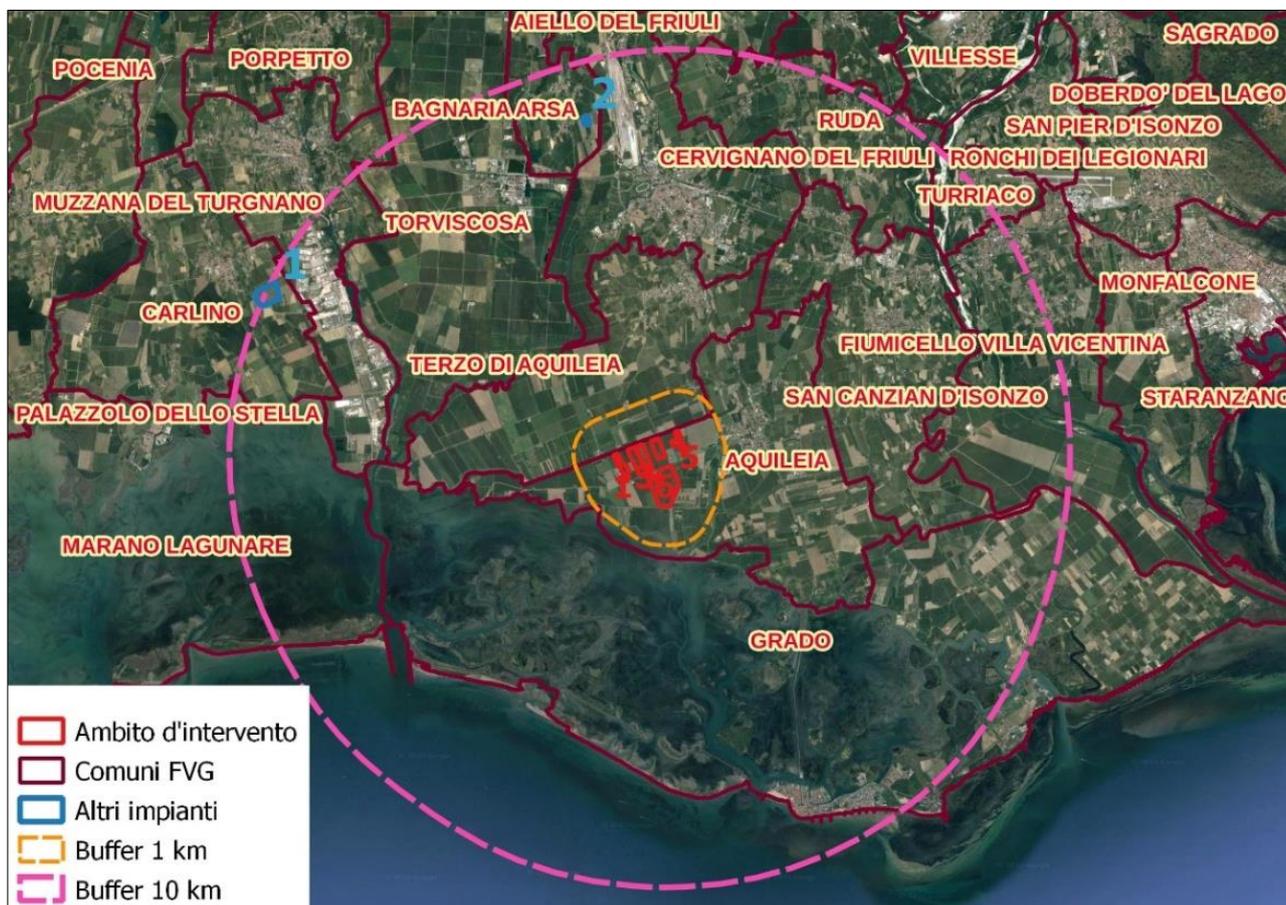
Al termine delle operazioni di dismissione l'intera area risulterà sgombra da ogni tipo di materiale e non inquinata poiché i materiali impiegati non rilasceranno residui dannosi nell'ambiente.

Gli impatti legati alla fase di dismissione hanno una natura analoga a quella degli impatti illustrati nella fase di realizzazione, ampiamente analizzati al cap. 8.2 a cui si rimanda. **La differenza rispetto alla configurazione pregressa (attuale) è data sostanzialmente dal miglioramento paesaggistico definito dalle strutture di mitigazione che resteranno in dote permanente al territorio, con miglioramento progressivo della ricettività faunistica e della diversificazione ambientale dello stesso.**

## 8.5 Impatti cumulativi

Nei paragrafi precedenti sono state analizzate le azioni di progetto e gli impatti potenziali per singola componente ambientale, nel presente paragrafo si intendono verificare gli impatti potenziali cumulati indotti dall'inserimento del progetto nel contesto attuale, valutando la presenza di infrastrutture o impianti ("effetto selva") a causa della densità degli elementi e la rilevanza degli stessi.

Allo stato attuale, come analizzato nell'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00019 – Relazione Impatti cumulativi", nella fascia compresa fra il raggio di 1 e 10 km sono presenti n. 2 impianti fotovoltaici a terra di cui si riporta in seguito l'estratto con la relativa ubicazione.



**Fig. 8.39.** Estratto da Google Satellite con fasce di 1 e 10 km dal sito fotovoltaico ed ubicazione degli impianti fotovoltaici

Si ritiene che il progetto non costituisca impatto cumulato di rilievo rispetto alle strutture presenti per aspetti percettivi e di sottrazione o impermeabilizzazione di suolo. La mitigazione dell'intrusione visiva in particolare verr  garantita mediante fasce di vegetazione secondo il Prontuario presente nelle Norme Tecniche di Attuazione del PRGC comunale.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00019 – Relazione Impatti cumulativi" e "Cod059\_FV\_BGR\_00015 – Verifica Impatti cumulativi".

 <b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 237 / 249
		Numero Revisione
		00

## 9 MATRICI DI VALUTAZIONE

Alla luce dell'analisi dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto condotta nei paragrafi precedenti sono state create matrici di sintesi riportanti il complesso degli impatti valutati in modo qualitativo riferiti agli aspetti ambientali individuati. Le matrici tengono conto anche degli effetti prodotti dalle mitigazioni e compensazioni ambientali.

La valutazione attribuisce un valore positivo o negativo all'impatto individuato sulla base di una scala cromatica qualitativa, come di seguito rappresentato.

Fortemente positivo	Positivo	Debolmente positivo	Positivo trascurabile	Nulla	Negativo trascurabile	Debolmente negativo	Negativo	Fortemente negativo
4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4

La prima matrice riportata in Tabella 9.1 valuta gli impatti già presenti allo stato di fatto.

La seconda matrice in Tabella 9.1 riassume e schematizza la valutazione dei singoli impatti derivanti dalla realizzazione e conduzione dell'impianto fotovoltaico di progetto, sulla base delle considerazioni e delle stime quantitative eseguite nei paragrafi precedenti.

La terza matrice (Tabella 9.2) riporta gli impatti differenziali fra le due configurazioni, sottraendo alla matrice di progetto quella dello stato di fatto, mettendo in luce in tal modo le tendenze positive, negative oppure l'invarianza degli impatti. Si specifica che le celle vuote individuano l'assenza di impatto per entrambe le configurazioni, il valore 0 indica invece l'invarianza degli impatti presenti nella configurazione di progetto rispetto allo stato di fatto.

**MATRICE STATO ATTUALE**

Configurazione di progetto	ATMOSFERA			AMBIENTE IDRICO				SUOLO E SOTTOSUOLO		FLORA E FAUNA			PAESAGGIO		AGENTI FISICI		CONSUMO DI RISORSE		Alterazioni dei livelli di traffico	Livelli di occupazione	Produzione rifiuti
	Emissioni convogliate da processi di combustione	Emissioni diffuse di polveri	Emissioni diffuse altri inquinanti	Derivazioni acqua / consumi idrici	Interferenze idrografiche, idrologiche, idrauliche	Contam. acque superficiali	Contam. acque sotterranee	Perdita di suolo	Modifica caratteristiche chimico-fisiche del suolo	Sottrazione di vegetazione esistente	Perturbazione della fauna	Alterazione / interruzione della continuità ecologica	Alterazioni assetto percettivo	Interferenze con beni storici, culturali, archeologici	Alterazione clima acustico	Campi elettromagnetici	Combustibili	Energia elettrica			
1) Destinazione del sito: utilizzo agricolo		-1	-1						-2	-1	-1	-1			-1		-2			1	
2) Interazione con sistema idrico locale				-3	-2	-3	-2														
3) Produzione di energia da fonti rinnovabili																					
4) Attività di trasporto prodotti agricoli		-1	-1								-1				-1		-1		-1	1	

**MATRICE DI PROGETTO**

Configurazione di progetto	ATMOSFERA			AMBIENTE IDRICO				SUOLO E SOTTOSUOLO		FLORA E FAUNA			PAESAGGIO		AGENTI FISICI		CONSUMO DI RISORSE		Alterazioni dei livelli di traffico	Livelli di occupazione	Produzione rifiuti
	Emissioni convogliate da processi di combustione	Emissioni diffuse di polveri	Emissioni diffuse altri inquinanti	Derivazioni acqua / consumi idrici	Interferenze idrografiche, idrologiche, idrauliche	Contam. acque superficiali	Contam. acque sotterranee	Perdita di suolo	Modifica caratteristiche chimico-fisiche del suolo	Sottrazione di vegetazione esistente	Perturbazione della fauna	Alterazione / interruzione della continuità ecologica	Alterazioni assetto percettivo	Interferenze con beni storici, culturali, archeologici	Alterazione clima acustico	Campi elettromagnetici	Combustibili	Energia elettrica			
<b>FASE DI CANTIERE</b>		-1	-1	-1				-1	-1	3	-1	1	-2		-1		-1	-1	-1	1	-1
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	1) Destinazione del sito: impianto fotovoltaico con superfici inerbite								1	3	1	2	-1					3			
	2) Interazione con sistema idrico locale				-1																
	3) Produzione di energia da fonti rinnovabili			3														3			
	4) Attività di manutenzione e trasporto interne		-1	-1									-1					-1	-1		1
<b>FASE DI DISMISSIONE</b>																					

**Tab. 9.1** Matrice di valutazione degli impatti ambientali – configurazioni attuale e di progetto

**MATRICE DIFFERENZIALE**

Configurazione di progetto	ATMOSFERA			AMBIENTE IDRICO				SUOLO E SOTTOSUOLO		FLORA E FAUNA			PAESAGGIO		AGENTI FISICI		CONSUMO DI RISORSE		Alterazioni dei livelli di traffico	Livelli di occupazione	Produzione rifiuti	
	Emissioni convogliate da processi di combustione	Emissioni diffuse di polveri	Emissioni diffuse altri inquinanti	Derivazioni acqua / consumi idrici	Intrferenze idrografiche, idrologiche, idrauliche	Contam. acque superficiali	Contam. acque sotterranee	Perdita di suolo	Modifica caratteristiche chimico-fisiche del suolo	Sottrazione di vegetazione esistente	Perturbazione della fauna	Alterazione / interruzione della continuità ecologica	Alterazioni assetto percettivo	Interferenze con beni storici, culturali, archeologici	Alterazione clima acustico	Campi elettromagnetici	Combustibili	Energia elettrica				
<b>FASE DI CANTIERE</b>	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	3	-1	1	-2	0	-1	0	-1	-1	-1	1	-1	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	1) Destinazione del sito: impianto fotovoltaico con superfici inerbite	0	1	1	0	0	0	0	3	4	2	3	-1	0	1	0	2	3	0	-1	0	
	2) Interazione con sistema idrico locale	0	0	0	2	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3) Produzione di energia da fonti rinnovabili	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	4) Attività di manutenzione e trasporto interne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1	0	1	0	0	-1	1	0	0	0
<b>FASE DI DISMISSIONE</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tab. 9.2** Matrice di valutazione degli impatti differenziali

 <p><b>iren</b> green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00021</b></p>	Pagina 240 / 249
		Numero Revisione
		00

Nei seguenti paragrafi sono esposte le considerazioni che stanno alla base dei valori indicati nelle matrici.

### 9.1 Emissioni in atmosfera

Il progetto prevede un impatto positivo sulla componente atmosfera conseguente principalmente alle emissioni di inquinanti e gas serra evitate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili. Un trascurabile impatto positivo riguarda anche le emissioni evitate grazie alla mancata lavorazione del terreno da parte dei mezzi agricoli, con risparmio sulle emissioni dei mezzi meccanici.

È previsto il peggioramento temporaneo della qualità dell'aria dovuto alle emissioni correlate all'utilizzo dei mezzi e dei veicoli coinvolti nella sistemazione dell'area e nella costruzione dell'impianto fotovoltaico, ma si tratta di un impatto una tantum e di durata limitata che si esaurirà appunto con il termine del cantiere. Lo stesso vale per la fase di ripristino delle condizioni *ante operam*, al termine della vita utile dell'impianto.

### 9.2 Ambiente idrico

I consumi di risorsa idrica diminuiranno in quanto le esigenze di irrigazione saranno quasi completamente azzerate (fatta eccezione per eventuali interventi sulle piantumazioni nei primi 2 anni). Il naturale, seppur parziale, ombreggiamento dei pannelli ridurrà l'evapotraspirazione delle superfici inerbite e quindi non comporterà la necessità di irrigazione per il mantenimento del cotico. Il lavaggio saltuario dei pannelli comporterà, per altro, la necessità di limitati quantitativi d'acqua, comunque decisamente inferiori a quelli periodicamente necessari alla coltivazione agricola.

### 9.3 Suolo e sottosuolo

L'impatto è dovuto prevalentemente all'occupazione e alla parziale impermeabilizzazione (pannelli a inseguimento) delle superfici da parte degli elementi dell'impianto durante il periodo di vita dello stesso.

La mancata coltivazione del suolo contribuirà ad un suo miglioramento per effetto:

- del mancato impiego di antiparassitari e fertilizzanti, che contribuisce ad eliminare fattori di rischio di contaminazione delle acque profonde;
- del mancato periodico asporto della sostanza organica ad opera delle colture. L'inerbimento permanente arricchisce gli strati superficiali di terreno vegetale di s.o. per effetto del cotico;

Viene comunque considerata la possibilità di contaminazione occasionale in caso di sversamenti accidentali da parte dei mezzi impiegati durante le attività di cantiere, dismissione e manutenzione.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 241 / 249
		Numero Revisione
		00

Tale eventualità è per altro statisticamente assai meno rilevante di quella attualmente esistente nella normale coltivazione dei fondi agricoli, che necessitano di una frequenza di accesso dei mezzi meccanici ben superiore e non occasionale.

#### **9.4 Flora e fauna**

Dal punto di vista della perturbazione della fauna (presenza antropica, produzione di rumori e di emissioni), si tratta di fenomeni limitati e temporanei, legati al cantiere e alla dismissione, di trascurabile significatività se rapportati al disturbo costante attribuibile all'attività agricola di tipo intensivo, che prevede la periodica lavorazione del suolo.

La mancata lavorazione del terreno con finalità agricole consentirà alla comunità floro-faunistica di evolvere nel tempo verso sistemi via via più complessi e diversificati, potendo sfruttare:

- la forte riduzione degli effetti di disturbo dovuti alla presenza umana, che diverrà saltuaria;
- le strutture arboreo-arbustive perimetrali. Queste rappresentano corridoi di spostamento e rifugio in grado di garantire la connessione ecologica tra gli ambiti agricoli di bonifica più interni, a Nord, e l'area lagunare di maggior pregio faunistico, a Sud. La piantumazione delle barriere perimetrali crea di fatto nuove nicchie ecologiche, oggi assenti, e consente di aumentare stabilmente le possibilità d'insediamento delle specie animali di tutti gli Ordini, soprattutto erpetofauna e mammalofauna.

#### **9.5 Agenti fisici**

La valutazione previsionale di impatto acustico non ha evidenziato per la fase di cantiere la possibilità di superamenti presso i pochi, per altro, recettori abitativi presenti in ambito d'intervento. L'esercizio dell'impianto e le attività manutentive in termini di produzione di rumore saranno del tutto equivalenti alle attività agricole finora svolte.

Sotto il profilo della generazione di campi elettromagnetici dalle cabine e dai cavidotti, gli approfondimenti condotti consentono di escludere effetti in corrispondenza degli insediamenti abitati più prossimi.

#### **9.6 Consumo di risorse**

La configurazione di progetto consentirà il risparmio di combustibili fossili grazie alla produzione di energia elettrica a partire dalla radiazione solare, fonte di energia rinnovabile ampiamente disponibile alla latitudine di Aquileia.

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 242 / 249
		Numero Revisione
		00

Con riferimento ai consumi di combustibili (gasolio) per il funzionamento dei mezzi e dei macchinari nelle fasi di cantiere, dismissione e manutenzione, queste saranno di entità trascurabile se rapportati ai consumi annuali e cumulati (per la durata dell'impianto) attribuibili ai mezzi agricoli utilizzati nella normale coltivazione dei fondi.

### **9.7 Paesaggio**

La realizzazione delle opere di mitigazione visiva, costituite dalle fasce arboreo-arbustive perimetrali, consentirà non solo di limitare efficacemente la percezione visiva dei pannelli durante la vita utile dell'impianto ma, soprattutto, di introdurre stabilmente elementi di diversificazione ambientale e percettiva in un contesto di bonifica agraria, cui gli stessi strumenti di pianificazione locale riconoscono una monotonia percettiva, derivante dall'eccessiva semplificazione strutturale.

### **9.8 Contesto socio-economico / salute e benessere della popolazione**

La costruzione e la manutenzione dell'impianto comporteranno l'impiego di personale specializzato e un impiego addizionale di maestranze specializzate.

## 10 MISURE DI MITIGAZIONE ED ATTENUAZIONE

Il progetto allo studio si inserisce all'interno di un ambito già caratterizzato dalla forte presenza di attività antropiche (coltivazioni agricole intensive a seminativo).

Gli impatti identificati (Tab. 8.1) sono riportati nella tabella seguente con l'indicazione dell'eventuale necessità di adottare accorgimenti tecnici o misure di mitigazione attenuazione degli effetti.

**Tabella 10.1:** Abaco delle misure di mitigazione per singolo impatto

Comp.	Impatto	Accorgimento di mitigazione / attenzione
IDROSFERA	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	A1 Consumo d'acqua in cantiere.	-
	A6 Consumo d'acqua per realizzazione sottostazione.	-
	A7 Consumo d'acqua per la realizzazione delle piantumazioni e semina erbacee.	-
	B4 Interferenza con il reticolo idrografico nella posa dei cavidotti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli attraversamenti dei corpi idrici avverranno con supporti in acciaio staffato ai manufatti di attraversamento (ponticelli), senza alcuna modifica della sezione idraulica del corpo idrico.</li> </ul>
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	A9 Consumo d'acqua per pulizia periodica pannelli.	-
	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>	
B14 Interferenza con il reticolo idrografico nella rimozione dei cavidotti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La rimozione dei supporti in acciaio staffato dai ponticelli di attraversamento non modifica la sezione idraulica del corpo idrico.</li> </ul>	
ATMOSFERA	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	C1-C7 Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricorso a mezzi d'opera dotati delle opportune tecnologie di limitazione alla fonte delle emissioni.</li> </ul>
	D2-D3 Emissioni di polveri in alcune fasi delle lavorazioni (scavi, livellamenti, carico e scarico di materiale scavato).	<ul style="list-style-type: none"> <li>La produzione di polveri dovrà essere contenuta adottando misure preventive, nei periodi secchi e/o ventosi, di bagnatura delle superfici di transito dei mezzi meccanici, ad inizio mattina e inizio pomeriggio. Se necessario, dovrà essere adottata analoga misura nei confronti dei cumuli di materiale conferito.</li> <li>Adozione di teloni di copertura di tutti i camion adibiti al trasporto di materiali da scavo e di inerti.</li> <li>Eventuali depositi di materiale incoerente a scarsa movimentazione saranno coperti con l'ausilio di teli.</li> </ul>
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	C8 Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati nella manutenzione strutture.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricorso a mezzi d'opera dotati delle opportune tecnologie di limitazione alla fonte delle emissioni.</li> </ul>
	C11 Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati nella manutenzione strutture a verde.	
	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>	
	C1, C12-C17 Emissioni dei gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricorso a mezzi d'opera dotati delle opportune tecnologie di limitazione alla fonte delle emissioni.</li> </ul>
	D14 Emissioni di polveri per rimozione fondazioni e cavidotti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bagnatura preventiva dei manufatti da demolire.</li> </ul>
	D15 Emissioni di polveri per rimozione massciata stradale e ripristino superfici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bagnatura preventiva delle superfici da rimuovere.</li> </ul>

Comp.	Impatto	Accorgimento di mitigazione / attenzione
	D17 Emissioni di polveri nella fase di sistemazione e livellamento del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di terreno di ripristino con adeguato grado di umidità.</li> </ul>
<b>SUOLO</b>	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	E1 Occupazione temporanea per allestimento cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allestimento del cantiere, con occupazione temporanea, preferibilmente nel periodo di stasi delle coltivazioni.</li> </ul>
	F3, F5 Modifiche all'assetto pedologico e stratigrafico del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione di percorsi precisi (viabilità di servizio) per i mezzi impiegati nel trasporto di attrezzature, componenti e materiali, salvaguardando l'area di progetto.</li> <li>Impiego di scavatori cingolati di piccole dimensioni per ridurre al minimo il compattamento del terreno.</li> </ul>
	G2, G3, G6 Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preventiva e corretta manutenzione periodica dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.</li> <li>Manutenzione dei mezzi d'opera impiegati da eseguirsi preferibilmente all'esterno dell'area di cantiere o comunque su area attrezzata e impermeabilizzata.</li> <li>Raccolta ed eventuale trattamento delle acque provenienti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici.</li> <li>Adozione di idonee procedure di emergenza, con bonifica immediata del sito contaminato dallo sversamento di sostanza inquinante tramite l'utilizzo di apposito materiale assorbente.</li> </ul>
	H3 Gestione delle terre e rocce da scavo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'area adibita al deposito del terreno scavato sarà ubicata all'interno di appositi bacini di contenimento separati dal resto del cantiere e predisposti in modo da resistere agli agenti atmosferici e garantire il completo isolamento (con teli HDPE) delle sottostanti matrici ambientali (suolo e/o acque sotterranee).</li> <li>I cumuli saranno coperti con teli impermeabili in LDPE di spessore non inferiore a 1,00 mm, adeguatamente ancorati alle estremità e in sommità, per evitare la formazione di polveri e l'infiltrazione delle acque meteoriche.</li> <li>Gli autocarri adibiti al trasporto saranno protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.</li> </ul>
	I2, I5, I6, I7 Gestione dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>I materiali di rifiuto dovranno essere protetti dall'azione degli agenti atmosferici mediante copertura con teloni.</li> </ul>
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	I9 – Pulizia periodica dei pannelli.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le operazioni di pulizia non utilizzano detersivi o altri composti chimici ma solamente acqua al fine di evitare ogni possibile forma di inquinamento del suolo.</li> </ul>
	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>	
	E1 Occupazione temporanea per allestimento cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allestimento del cantiere, con occupazione temporanea, preferibilmente nel periodo di stasi delle coltivazioni.</li> </ul>
G12-G17 Contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preventiva e corretta manutenzione periodica dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.</li> <li>Manutenzione dei mezzi d'opera impiegati da eseguirsi preferibilmente all'esterno dell'area di cantiere o comunque su area attrezzata e impermeabilizzata.</li> <li>Raccolta ed eventuale trattamento delle acque provenienti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici.</li> <li>Adozione di idonee procedure di emergenza, con bonifica immediata del sito contaminato dallo sversamento di sostanza inquinante tramite l'utilizzo di apposito materiale assorbente.</li> </ul>	
H17 Gestione delle terre e rocce da scavo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vale quanto espresso per la fase di cantiere.</li> </ul>	
<b>BIOLOGIA</b>	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	J7 Realizzazione piantumazioni e semina erbacee	

Comp.	Impatto	Accorgimento di mitigazione / attenzione
	K1-K7 Interferenza alla fauna selvatica (disturbo antropico) in fase di cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitazione dell'area di cantiere con recinzioni laterali continue che impediscano l'ingresso erratico degli animali e riducano il rischio di lesioni o morte per collisione con i mezzi a motore.</li> <li>Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h);</li> </ul>
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	J11 Manutenzione periodica strutture a verde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operazioni di manutenzione degli impianti arboreo-arbustivi da svolgere nel periodo di stasi vegetativa.</li> <li>Il governo a ceduo delle fasce arbustive non prevede il taglio raso, bensì il taglio saltuario o a sterzo.</li> </ul>
	K8-K11 Interferenza alla fauna selvatica (disturbo antropico) in fase di esercizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operazioni di manutenzione sui singoli sottocampi scaglionate nel tempo e da svolgere preferibilmente nella stagione autunno-invernale.</li> </ul>
	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>	
	K12-K17 Interferenza alla fauna selvatica (disturbo antropico) in fase di dismissione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitazione dell'area di cantiere con recinzioni laterali continue che impediscano l'ingresso erratico degli animali e riducano il rischio di lesioni o morte per collisione con i mezzi a motore.</li> <li>Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h);</li> </ul>
	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	L1-L3, L5-L7 Modifiche alla percezione visiva durante la posa dell'impianto e la realizzazione delle opere accessorie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione delle strutture a verde perimetrali come da progetto.</li> </ul>
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	L11 Modifiche alla percezione visiva durante la manutenzione del verde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operazioni di manutenzione degli impianti arboreo-arbustivi da svolgere nel periodo di stasi vegetativa.</li> <li>Il governo a ceduo delle fasce arbustive non prevede il taglio raso, bensì il taglio saltuario o a sterzo.</li> </ul>
<b>FASE DI DISMISSIONE</b>		
PAESAGGIO	L12 - L17 Modifiche alla percezione visuale.	
	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	M1 - M7 Emissioni acustiche dei mezzi meccanici impiegati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di macchine operatrici omologate secondo le direttive UE, con limiti di potenza sonora emessa e dotati di idonei silenziatori.</li> </ul>
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	M8 Emissioni acustiche dei mezzi meccanici impiegati nella manutenzione strutture. M11 Emissioni acustiche dei mezzi meccanici impiegati nella manutenzione strutture a verde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di macchine operatrici omologate secondo le direttive UE, con limiti di potenza sonora emessa e dotati di idonei silenziatori.</li> </ul>
N10 Emissioni elettromagnetiche	-	
<b>FASE DI DISMISSIONE</b>		
AGENTI FISICI	M12 - M17 Emissioni acustiche dei mezzi meccanici impiegati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di macchine operatrici omologate secondo le direttive UE, con limiti di potenza sonora emessa e dotati di idonei silenziatori.</li> </ul>

Comp.	Impatto	Accorgimento di mitigazione / attenzione
<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	O1 – O7 Consumo di gasolio per macchine di cantiere e mezzi pesanti.	-
	P1 - P6 – Consumo di energia elettrica	-
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	O8, O9, O11 Consumo di gasolio per macchine di cantiere e mezzi pesanti.	-
	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>	
	O12 – O17 Consumo di gasolio per macchine di cantiere e mezzi pesanti.	-
P12-P13 – Consumo di energia elettrica	-	
<b>CONTESTO SOCIO-ECONOMICO</b>	<b>FASE DI CANTIERE</b>	
	Q1 - Q6 Alterazione dei livelli di traffico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installazione di apposita segnaletica stradale, in particolare nei punti critici della viabilità.</li> <li>• Ripavimentazioni/riparazioni dei fondi stradali in caso di usura.</li> </ul>
	R1 - R7 Livelli di occupazione	-
	S1, S2, S5, S6, S7 Produzione di rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I depositi dei rifiuti saranno adeguatamente stoccati per tipologia in aree dedicate e saranno protetti dall'azione degli agenti atmosferici mediante copertura con teloni.</li> </ul>
	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	
	R8, R9, R11 Livelli di occupazione	-
	S8, S9, S11 Produzione di rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli eventuali rifiuti prodotti durante le operazioni di manutenzione saranno asportati dalle ditte incaricate ed immediatamente gestiti secondo la normativa vigente, senza prevedere il deposito temporaneo presso l'area di progetto.</li> </ul>
	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>	
	Q12 - Q17 Alterazione dei livelli di traffico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installazione di apposita segnaletica stradale, in particolare nei punti critici della viabilità.</li> <li>• Ripavimentazioni/riparazioni dei fondi stradali in caso di usura.</li> </ul>
	R12 - R17 Livelli di occupazione	-
S12 - S16 Produzione di rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli eventuali rifiuti prodotti durante le operazioni di smantellamento saranno asportati ed immediatamente gestiti secondo la normativa vigente.</li> </ul>	

	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 247 / 249
		Numero Revisione
		00

## 11 MISURE DI MONITORAGGIO

Le misure di monitoraggio proposte sono riportate nell'Elaborato "Cod059\_FV\_BGR\_00013 - Piano di Monitoraggio Ambientale", cui si rimanda.

	ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b>	Pagina 248 / 249
		Numero Revisione
		00

## 12 CONCLUSIONI

La società Iren green generation tech s.r.l. con sede legale a Torino è promotrice del progetto che prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 75,832 MWp in Friuli Venezia Giulia, in un'area a destinazione agricola nel territorio comunale di Aquileia (UD).

L'energia verrà erogata alla tensione di 30 kV e convogliata, mediante linee in cavo interrato, alla Sottostazione Utente, a servizio di tutti i sottocampi realizzati nell'ambito, che si prevede di realizzare nella porzione di terreno tra il sottocampo 1 e il sottocampo 2.

La Sottostazione Utente è una Stazione di trasformazione con funzione di protezione ed adattamento alla tensione del vicino elettrodotto a 132 kV "Planais-Belvedere" (T. 23404) a cui collegarsi in ENTRA – ESCI<sup>19</sup> (unica rete esterna necessaria per le esigenze relative all'esercizio dell'impianto). In adiacenza ad essa, sarà realizzata una Stazione Elettrica da mettere a disposizione dell'operatore TERNA per gestire la connessione.

Grazie a questi dispositivi e apparecchiature l'energia diviene utilizzabile dalla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

I pannelli fotovoltaici sono assemblati su strutture metalliche dotate di tracker monoassiale per l'ottimizzazione della raccolta della radiazione solare; la struttura è cioè in grado di ruotare sull'asse nord-sud garantendo che la superficie captante dei moduli sia sempre perpendicolare ai raggi del sole, con un angolo di rotazione che varia di +/- 55°.

Tutti i sottocampi fotovoltaici avranno un apposito accesso, lungo la SR UD 91. Saranno serviti inoltre da una pista perimetrale utile al controllo ed alle operazioni di manutenzione straordinaria, realizzata con una stesura semplice di misto granulare anidro avente spessore di 10 cm.

Lungo il perimetro di ciascun campo fotovoltaico si prevede l'installazione del sistema di videosorveglianza, costituito da pali zincati posti ogni 40 m sui quali vengono montate le telecamere di sorveglianza.

La pista consente l'accesso alle cabine di campo e la gestione delle strutture dei pannelli, nonché ospita tutta l'impiantistica interrata di collegamento tra pannelli e trasformatori di campo e quindi le linee dalle cabine di campo alla cabina di consegna.

Le strade interne saranno progettate e realizzate considerando una larghezza minima di 5 metri e una adeguata pendenza trasversale.

<sup>19</sup>Questa soluzione è la più usata ed è preferibile ad altre perché consente una maggiore flessibilità di esercizio da parte del gestore ed un migliore servizio all'utente in termini di continuità di esercizio.

 <p>iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.</p>	<p>ID Documento Committente</p> <p><b>Cod059_FV_BGR_00017_00</b></p>	Pagina 249 / 249
		Numero Revisione
		00

Sull'intero perimetro dell'area di progetto è prevista la realizzazione di una barriera a verde. Saranno messe a dimora specie arboree e arbustive, tutte rigorosamente autoctone, scelte secondo il Prontuario presente nelle Norme Tecniche di Attuazione del PRGC comunale.

Nel presente Studio di Impatto Ambientale sono stati identificati e valutati gli impatti ambientali generati dalla realizzazione, messa in esercizio e dismissione dell'impianto fotovoltaico sopra descritto.

Si conseguiranno importanti benefici in termini di emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.

Alla luce dell'analisi del quadro programmatico, progettuale, ambientale, delle valutazioni degli impatti e delle alternative progettuali eseguite, si ritiene che il progetto potrà contribuire al raggiungimento degli obiettivi riguardanti la politica energetica a livello europeo e nazionale e potrà determinare vantaggi in termini di:

- riduzione dei consumi di risorse non rinnovabili;
- riduzione degli impatti ambientali derivanti dall'estrazione delle stesse risorse;
- risparmio di emissioni in atmosfera derivanti da altre forme di produzione mediante combustibili fossili.

**Alla luce delle indagini e delle valutazioni svolte, si ritiene che gli interventi progettuali siano ambientalmente compatibili.**