



PROGETTO DEFINITIVO

COMUNE DI COSTA DI ROVIGO (RO)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE
ELETTRICA PER VENDITA DI ENERGIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

TAVOLA:

SCALA:

NOME FILE:

0707-I60-DEg-F.F1.b12_R00-00

COMMITTENTE:

AIEM GREEN SRL
V.le C. A. d'Europa, 9/G
45100 Rovigo
CF/P.IVA 01627270299

AIEM GREEN S.r.l.
Viale C. Alleati d'Europa 9/G
45100 ROVIGO (RO)
P.IVA 01627270299

PROPRIETARI:

• Costa Sviluppo S.p.a.
C.F. e P.IVA 03929530289

PROGETTAZIONE:

PROGETTANDO
INGEGNERIA

Via Davila, 1
35028 Piove di Sacco (PD)
P.IVA 04048490280
Tel. 0425/1900552
email: info@progettando-srl.it
Progettista: Dott. Ing. Dario Turolla

STUDIO AMBIENTALE

HMR
AMBIENTE
INGEGNERI DELLA PROV. DI PADOVA
ELENA ADAMI
35017

Piazzale Stazione
350131 PADOVA (PD)
P.IVA 02327500282
Tel. 0498/763688
email: hmr@hmr.t

Revisione	Data	Note	Redatto	Controllato	Approvato
00	agosto 2022	Prima emissione	DT	CP	FG

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI

Questo documento è di proprietà di Progettando s.r.l. e sullo stesso si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta di Progettando s.r.l. Su richiesta dovrà essere prontamente reinviato a Progettando s.r.l.

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	14
1.1	INDIVIDUAZIONE FATTISPECIE PROGETTUALE	14
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	15
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	16
4	QUADRO PROGRAMMATICO.....	19
4.1	PROGRAMMAZIONE ENERGETICA EUROPEA	19
4.2	PIANI NAZIONALI INTEGRATI PER L'ENERGIA E IL CLIMA – P.N.I.E.C.....	21
4.3	AREE NATURALI PROTETTE	23
4.3.1	<i>Parchi Nazionali</i>	<i>23</i>
4.3.2	<i>Parchi Naturali Regionali e Interregionali.....</i>	<i>23</i>
4.3.3	<i>Riserve Naturali</i>	<i>23</i>
4.3.4	<i>Altre Aree Naturali Protette</i>	<i>23</i>
4.4	RETE NATURA 2000	24
4.5	PIANO TERRITORIALE REGIONALE DI COORDINAMENTO (P.T.R.C.).....	25
4.6	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.).....	31
4.7	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C.P.).....	32
4.8	D.G.R.V. N. 5 DEL 31 GENNAIO 2013 - AREE E SITI NON IDONEI ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI CON MODULI UBICATI A TERRA	40
4.9	D. LGS. N. 199 DELL'8 NOVEMBRE 2021 - ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, DELL'11 DICEMBRE 2018, SULLA PROMOZIONE DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	41
4.10	PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO INTERCOMUNALE DEL MEDIO POLESINE (P.A.T.I.)....	42
4.10.1	<i>Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale</i>	<i>44</i>
4.10.2	<i>Carta delle Invarianti.....</i>	<i>45</i>
4.10.3	<i>Carta delle Fragilità.....</i>	<i>46</i>


4.10.4	<i>Carta delle Trasformabilità – Azioni strategiche.....</i>	47
4.11	PIANO DEGLI INTERVENTI (P.I.)	48
4.11.1	<i>Intero territorio comunale</i>	49
4.11.2	<i>Vincoli</i>	52
4.12	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	53
4.13	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	54
4.13.1	<i>P.A.I. del Fissero – Tartaro – Canal Bianco.....</i>	54
4.13.2	<i>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.).....</i>	57
4.14	CLASSIFICAZIONE SISMICA	58
5	QUADRO PROGETTUALE	61
5.1	CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO	61
5.2	POTENZA NOMINALE DELL'IMPIANTO	63
5.3	PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE	64
5.4	VALUTAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	64
5.5	STRUTTURA DI SOSTEGNO.....	65
5.6	STAZIONE ELETTRICA	65
5.6.1	<i>Apparecchiature alloggiate.....</i>	65
5.6.2	<i>Tipologia costruttiva e statica</i>	66
5.6.3	<i>Collegamenti elettrici.....</i>	67
5.6.4	<i>Illuminazione</i>	67
5.6.5	<i>Ventilazione</i>	67
5.6.6	<i>Sicurezza.....</i>	67
5.7	DESCRIZIONE DEGLI SCAVI	67
5.8	CUNICOLI PREFABBRICATI	68
5.9	IMPIANTI SPECIALI	68

5.9.1	<i>Impianto di Illuminazione Esterna</i>	68
5.9.2	<i>Impianto di Videosorveglianza</i>	68
5.9.3	<i>Impianto di Allarme</i>	68
5.9.4	<i>Recinzione</i>	69
5.10	PUNTO DI IMMISSIONE ENERGIA	69
5.11	CANTIERIZZAZIONE	70
5.11.1	<i>Cronoprogramma</i>	70
5.11.2	<i>Mezzi d'opera e traffico di cantiere</i>	72
5.11.3	<i>Gestione terre e rocce da scavo</i>	72
5.12	INSERIMENTO AMBIENTALE.....	73
5.13	PIANO DI DISMISSIONE E MESSA A RIPRISTINO	73
5.14	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	77
5.14.1	<i>Alternativa "0"</i>	78
5.14.2	<i>Alternativa 1: impianto fotovoltaico tradizionale</i>	78
5.14.1	<i>Alternativa 2: proposta di progetto</i>	80
6	DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	81
6.1	ATMOSFERA.....	81
6.1.1	<i>Caratterizzazione meteo-climatica</i>	81
6.1.2	<i>Qualità dell'aria</i>	83
6.2	AMBIENTE IDRICO.....	90
6.2.1	<i>Qualità delle Acque</i>	91
6.2.1.1	Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo Stato Ecologico (LIMeco)	93
6.2.1.2	Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori (LIM) ai sensi del D. Lgs. 152/99	94
6.2.1.3	Monitoraggio degli Inquinanti Specifici	95
6.2.1.4	Monitoraggio elementi di qualità biologica (EQB)	96

6.2.1.5	Stato chimico	96
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	97
6.3.1	<i>Inquadramento Geologico</i>	<i>97</i>
6.3.2	<i>Assetto Geomorfologico</i>	<i>99</i>
6.3.3	<i>Fenomeno della Subsidenza in Polesine</i>	<i>103</i>
6.3.4	<i>Assetto Idrogeologico</i>	<i>103</i>
6.3.5	<i>Indagini Geognostiche Eseguite nell'Area di Intervento</i>	<i>108</i>
6.3.5.1	Prove CPT	108
6.3.5.2	Modello Geotecnico dei Terreni	108
6.3.5.3	Sismicità Locale	109
6.3.5.4	Compatibilità Geologica	110
6.3.5.5	Conclusioni	112
6.4	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA.....	113
6.5	PAESAGGIO	115
7	QUADRO AMBIENTALE.....	121
7.1	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	121
7.1.1	<i>Impatti sull'atmosfera</i>	<i>121</i>
7.1.1.1	Emissioni da traffico stradale.....	121
7.1.1.2	Caratterizzazione delle sorgenti emissive - mezzi di cantiere.....	127
7.1.1.3	Caratterizzazione delle sorgenti emissive – sollevamento polveri delle attività da cantiere	129
7.1.1.4	Calcolo dei flussi di massa complessivi degli inquinanti	133
7.1.1.5	Modello Gaussiano di dispersione	134
7.1.1.6	Conclusioni	143
7.1.2	<i>Impatti sull'ambiente idrico</i>	<i>144</i>
7.1.3	<i>Impatti sul suolo e sottosuolo.....</i>	<i>145</i>

7.1.3.1	Occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione.....	145
7.1.3.2	Modifiche all'assetto morfologico attuale dell'area di progetto	146
7.1.3.3	Inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere	146
7.1.3.4	Gestione delle terre e rocce da scavo esitate e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere	147
7.1.4	<i>Impatto acustico.....</i>	<i>147</i>
7.1.4.1	Livelli sonori durante le fasi di cantiere	149
7.1.4.2	Confronto con i limiti relativi ai cantieri temporanei.....	154
7.1.4.3	Confronto con i limiti di immissione differenziali.....	154
7.1.5	<i>Impatto viabilistico</i>	<i>155</i>
7.1.6	<i>Impatti su vegetazione, flora e fauna</i>	<i>155</i>
7.1.7	<i>Impatti sul paesaggio.....</i>	<i>155</i>
7.1.8	<i>Impatti sulla componente salute umana.....</i>	<i>156</i>
7.1.8.1	Emissioni.....	156
7.1.8.2	Rumore	156
7.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	156
7.2.1	<i>Impatti sull'atmosfera</i>	<i>156</i>
7.2.1.1	Emissioni convogliate in atmosfera.....	156
7.2.1.2	Emissioni diffuse	157
7.2.2	<i>Impatti sull'ambiente idrico.....</i>	<i>157</i>
7.2.2.1	Consumi idrici.....	162
7.2.3	<i>Impatti sul suolo e sottosuolo.....</i>	<i>162</i>
7.2.3.1	Inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni	163
7.2.3.2	Occupazione di suolo	163
7.2.3.3	Uso del suolo.....	163

7.2.3.4	Alterazioni di carattere pedologico.....	163
7.2.3.5	Gestione dei rifiuti.....	163
7.2.3.6	Conclusioni	164
7.2.4	<i>Impatto acustico.....</i>	<i>164</i>
7.2.4.1	Livelli sonori previsti.....	164
7.2.4.2	Confronto con i limiti assoluti	167
7.2.4.3	Confronto con i limiti di immissione differenziali.....	168
7.2.4.4	Descrizione dei provvedimenti atti a contenere i livelli sonori emessi.....	168
7.2.5	<i>Impatto viabilistico</i>	<i>168</i>
7.2.6	<i>Impatti su vegetazione, flora, fauna.....</i>	<i>168</i>
7.2.7	<i>Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologica</i>	<i>169</i>
7.2.8	<i>Impatti sulla componente salute umana.....</i>	<i>175</i>
7.3	IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI DISMISSIONE.....	175
8	MATRICI DI VALUTAZIONE	177
9	MISURE DI MITIGAZIONE	181
9.1	MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE.....	181
9.1.1	<i>Misure di mitigazione – atmosfera.....</i>	<i>181</i>
9.1.1.1	Trattamento e movimentazione del materiale.....	181
9.1.1.2	Gestione dei cumuli	181
9.1.1.3	Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno	181
9.1.1.4	Macchine	182
9.1.2	<i>Misure di mitigazione – idrosfera/suolo e sottosuolo.....</i>	<i>182</i>
9.1.2.1	Spandimenti accidentali	182
9.1.3	<i>Misure di mitigazione – rumore.....</i>	<i>182</i>
9.1.3.1	Provvedimenti attivi.....	182
9.1.4	<i>Misure di mitigazione – viabilità.....</i>	<i>182</i>

	<p style="text-align: center;">Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">Studio di Impatto Ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 7 di 194</p>
---	---	---

9.1.4.1	Segnaletica di cantiere	182
9.1.4.2	Riparazioni stradali	183
9.2	MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO	183
10	PIANO DI MONITORAGGIO	184
10.1	FINALITÀ E REQUISITI DEL PMA	184
10.2	DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	185
10.2.1	<i>Individuazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio</i>	<i>185</i>
10.2.2	<i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i>	<i>185</i>
10.2.3	<i>Modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio</i>	<i>185</i>
10.3	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - ATMOSFERA	186
10.3.1	<i>Potenziali impatti da monitorare</i>	<i>186</i>
10.3.2	<i>6.1.2 Normativa di riferimento</i>	<i>186</i>
10.3.3	<i>Criteri metodologici</i>	<i>187</i>
10.3.4	<i>Fase: ante-operam (AO)</i>	<i>188</i>
10.3.5	<i>Fase: corso d'opera (CO)</i>	<i>190</i>
10.3.6	<i>Fase: post-operam (PO)</i>	<i>191</i>
11	CONCLUSIONI	192

SOMMARIO FIGURE

Figura 3.1	– Inquadramento territoriale	16
Figura 3.2	– Localizzazione dell'area di progetto	17
Figura 3.3	– Estratto della mappa catastale con individuazione dell'area	18
Figura 4.1	– Localizzazione rispetto ai siti Rete Natura 2000	25
Figura 4.2	P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.01a Uso del suolo – Terra	26
Figura 4.3	– P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.01c Uso del suolo – Idrogeologia e Rischio Sismico	27
Figura 4.4	– P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.02 Biodiversità	28


	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 8 di 194</p>
---	---	----------------------

Figura 4.5 – P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.09 Sistema del territorio rurale e della rete ecologica	29
Figura 4.6 – P.T.A.: estratto della Tav. zone vulnerabili da nitrati di origine agricola	32
Figura 4.7 – P.T.C.P.: estratto della Tavola dei Vincoli e Pianificazione Territoriale	34
Figura 4.8 – P.T.C.P.: estratto della Tavola delle Fragilità	35
Figura 4.9 – P.T.C.P.: estratto della Tavola della Sicurezza idraulica e idrogeologica	36
Figura 4.10 – P.T.C.P.: estratto della Tavola della Sistema Ambientale Naturale	37
Figura 4.11 – P.T.C.P.: estratto della Tavola della Sistema Paesaggio	39
Figura 4.12 – P.T.C.P.: estratto della Tavola delle Tutele Agronomiche e Ambientali	40
Figura 4.13 – P.A.T.I.: estratto della Tavola dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale	44
Figura 4.14 – P.A.T.I.: estratto della Tavola dei Invarianti	45
Figura 4.15 – P.A.T.I.: estratto della Tavola delle Fragilità	46
Figura 4.16 – P.A.T.I.: estratto della Tavola delle Trasformabilità	47
Figura 4.17 Variante n. 4 al P.I. - intero territorio comunale - Tav. 1 B.....	50
Figura 4.18 P.I. - Tav. 4 B - Vincoli.....	52
Figura 4.19 Classificazione acustica di Costa di Rovigo e Villamarzana.....	54
Figura 4.20 – P.A.I. del Fissero-Tartaro-Canal Bianco: estratto della Carta della Pericolosità idraulica	56
Figura 4.21 P.A.I. del Fissero-Tartaro-Canal Bianco: estratto della Carta del rischio idraulico ..	57
Figura 4.22 P.G.R.A.. Mappe di pericolosità e rischio	58
Figura 4.23 Classificazione sismica del Veneto – Mappa di pericolosità sismica (DGRV n. 244/2021)	59
Figura 5.1 Particolare delle strutture	61
Figura 5.2 Layout generale dell’impianto	62
Figura 5.3 Layout degli inverter.....	63
Figura 5.4 Planimetria elettromeccanica della SE	66
Figura 5.5 – Cronoprogramma delle attività di dismissione	76
Figura 6.1 Localizzazione delle stazioni di misura dell’inquinamento atmosferico (fonte Geoportale ARPAV)	84
Figura 6.2 – Rete idrografica locale.....	91
Figura 6.3 – Bacino del Fissero – Tartaro – Canal Bianco. Anno 2020. (Fonte “Stato delle acque superficiali del Veneto” – ARPAV)	92
Figura 6.4 – Estratto della Carta Geologia Provinciale di Rovigo - P.R.A.C. Veneto	99
Figura 6.5 Estratto Carta Geomorfologica Provincia di Rovigo ZONA Est - P.R.A.C. Veneto	101


	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 9 di 194
---	--	---------------

Figura 6.6 Curve isofreatiche - porzione ovest della provincia di Rovigo.....	104
Figura 6.7 Particolare della Carta Isofreatica redatta a cura della Regione Veneto in base ai rilevamenti del dicembre 1983 (Linee isofreatiche equidistanti 1 metro sul livello medio del mare).	105
Figura 6.8 Particolare della Carta Piezometrica redatta a cura della Regione Veneto in base ai rilevamenti del dicembre 1983. (Linee isopieze equidistanti 1 metro sul livello medio del mare.)	105
Figura 6.9 Confronto tra aree soggette a pericolosità idraulica e altimetria del territorio Comunale	106
Figura 6.10 Carta della capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque di falda (ARPAV).107	
Figura 6.11 Estratto Carta della Fragilità - P.A.T.I. Medio Polesine	111
Figura 6.12 Carta d'uso dei suoli (ARPAV).....	114
Figura 6.13 Carta della riserva idrica dei suoli (ARPAV)	115
Figura 6.14 Estratto della carta dei suoli (Osservatorio Regionale suolo - ARPAV)	116
Figura 7.1 rete stradale percorsa dagli automezzi provenienti dall'Interporto di Rovigo e diretti al cantiere.....	122
Figura 7.2 Andamento dell'efficienza di abbattimento delle emissioni in funzione del contenuto di umidità del suolo (Fonte: Linee Guida valutazione emissioni ARPAT)	133
Figura 7.3 Modello di diffusione gaussiana	135
Figura 7.4 Frequenza dei venti	135
Figura 7.5 Intensità media dei venti.....	136
Figura 7.6 Esempio di variazione di concentrazione rispetto all'asse y	137
Figura 7.7 Mezzi considerati nell'ipotesi	138
Figura 7.8 Sistema di rifornimento mezzi di cantiere - esempio di presidio antisversamento ..	145
Figura 7.9 Inquadramento dei recettori	148
Figura 7.10 Posizione ipotizzata delle sorgenti sonore nelle aree di lavoro più rappresentative	150
Figura 7.11 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 1	151
Figura 7.12 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 2	151
Figura 7.13 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 3	152
Figura 7.14 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 1	152
Figura 7.15 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 2	153


	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 10 di 194
---	--	----------------

Figura 7.16 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 – Ipotesi 3	153
Figura 7.17 Corografia con indicazione degli scoli privati e dei canali consortili limitrofi.....	158
Figura 7.18 Estratto planimetria di progetto con suddivisione dell'area di intervento in comparti e	159
Figura 7.18 Sezione tipologica del sistema di scarico con impianto di sollevamento e tubazione a gravità	161
Figura 7.17 Livelli di emissione sonora durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, calcolati alla quota di m. 1,50 - Confini contrattuali.....	165
Figura 7.18 Livelli di emissione sonora durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, calcolati alla quota di m. 1,50 – Ricettori circostanti.....	166
<i>Figura 7.19 Ubicazione punti di osservazione per i foto-inserimenti</i>	170
Figura 7.20 Vista 1 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)	171
Figura 7.21 Vista 2 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)	172
Figura 7.22 Vista 3 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)	173
Figura 7.23 Vista 4 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)	174
Figura 10.1 Ubicazione dei ricettori sensibili (in giallo)	188
Figura 10.2 Ubicazione dei punti di campionamento nell'area A (a sinistra) e nell'area B (a destra)	189

SOMMARIO TABELLE

Tabella 4.1 Principali obiettivi su energia e clima di UE e Italia al 2020 e 2030	22
Tabella 5.1 Cronoprogramma delle attività di cantiere	71
Tabella 5.2 Stima dei volumi di scavo	72
Tabella 5.3 Analisi SWOT – Alternativa zero	78
Tabella 5.4 Giudizio alternativa "0"	78
Tabella 5.5 Analisi SWOT – Alternativa 1	79
Tabella 5.6 Giudizio alternativa "1"	79
Tabella 5.7 Analisi SWOT – Alternativa 2	80
Tabella 5.8 Giudizio alternativa "2"	80
Tabella 6.1 Dati della stazione meteorologica di Sant'Apollinare – Rovigo	81
Tabella 6.2 Valori mensili medio della velocità del vento (ARPAV, 2021)	81
Tabella 6.3 Direzione prevalente di provenienza dei venti (ARPAV, 2021)	81

Tabella 6.4 Temperature medie mensili (ARPAV, 2021)	82
Tabella 6.5 Precipitazioni cumulate mensili [mm] (ARPAV, 2021).....	82
Tabella 6.6 Giorni piovosi mensili (ARPAV, 2021).....	82
Tabella 6.7 Radiazione solare globale mensile [MJ/m ²] (ARPAV, 2021)	83
Tabella 6.8 Stazioni fisse poste nella Provincia di Rovigo	83
Tabella 6.9 Valori di concentrazione media annua di NO ₂ (µg/m ³)	86
Tabella 6.10 Numeri di superamenti del limite orario di 200 µg/m ³ per NO ₂	86
Tabella 6.11 Numero di superamenti del valore di informazione (180 µg/m ³) per l’Ozono	86
Tabella 6.12 Numero di superamenti della soglia di allarme (240 µg/m ³) per l’Ozono.....	87
Tabella 6.13 Numero di superamenti obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m ³) per l’Ozono.....	87
Tabella 6.14 Valori di concentrazione media annua PM ₁₀ (µg/m ³)	87
Tabella 6.15 Numero di superamenti del limite giornaliero di PM ₁₀ di 50 µg/m ³	88
Tabella 6.16 Valori di concentrazione media annua di PM _{2.5} (µg/m ³).....	88
Tabella 6.17 Valori di concentrazione media annua di Benzene (µg/m ³)	88
Tabella 6.18 Valori di concentrazione media annua di Benzo(a)pirene (ng/m ³).....	88
Tabella 6.19 Valori di concentrazione media annua di Piombo (µg/m ³)	89
Tabella 6.20 Valori di concentrazione media annua di Arsenico (ng/m ³)	89
Tabella 6.21 Valori di concentrazione media annua di Nichel (ng/m ³).....	89
Tabella 6.22 Valori di concentrazione media annua di Cadmio (ng/m ³).....	89
Tabella 6.23 - Stazioni di monitoraggio ARPAV. (Fonte “Stato delle acque superficiali del Veneto” – ARPAV, 2020)	93
Tabella 6.24 - Classe LIMeco – periodo 2019 (Fonte “Stato delle acque superficiali del Veneto” – ARPAV, 2020)	93
Tabella 6.25 - Valutazione annuale per stazione dell’indice LIMeco – periodo 2010-2020. (Fonte “Stato delle acque superficiali del Veneto” – ARPAV, 2020).....	94
Tabella 6.26.....	95
Tabella 6.27 Estratto del monitoraggio dei principali inquinanti non appartenenti all’elenco di priorità – periodo-2020. (Fonte “Stato delle acque superficiali del Veneto” – ARPAV, 2020)	96
Tabella 6.28 - Monitoraggio delle sostanze prioritarie – Anno 2019 (Fonte “Stato delle acque superficiali del Veneto” – ARPAV, 2019)	97
Tabella 6.29 Categorie di sottosuolo	110
Tabella 6.30 Tabella riassuntiva delle conclusioni e dei parametri geotecnici di progetto	112
Tabella 7.1 Stima dei transiti giornalieri necessari alla fornitura dei materiali	122

Tabella 7.2 Fattori di emissione selezionati per veicoli pesanti	124
Tabella 7.3 Flussi di massa di CO.....	124
Tabella 7.4 Flussi di massa di NOX.....	125
Tabella 7.5 Flussi di massa di PM ₁₀	125
Tabella 7.6 Flussi di massa di PM _{2,5}	125
Tabella 7.7 Flussi di massa di SO ₂	125
<i>Tabella 7.8 Stima delle emissioni inquinanti nel territorio di Costa di Rovigo per il macrosettore trasporti (fonte: ARPAV, inventario INEMAR 2017).....</i>	<i>126</i>
Tabella 7.9 Confronto tra emissioni da traffico di mezzi pesanti indotto dal cantiere e dati INEMAR	127
Tabella 7.10 Tipologia, potenza, numero dei mezzi di cantiere e fattori di emissione (EMEP/EEA, 2019)	128
Tabella 7.11 Stima delle emissioni di inquinanti prodotte nel corso delle attività di cantiere ...	129
Tabella 7.12 Volume di materiale movimentato	130
Tabella 7.13 Calcolo del flusso di massa di PM10 dovuto alle attività di scavo.....	130
Tabella 7.14 Calcolo del flusso di massa di PM10 dovuto al carico dei camion.....	130
Tabella 7.15 Calcolo del flusso di massa di PM10 dovuto allo scarico del materiale scavato nelle aree di cantiere.....	131
Tabella 7.16 Calcolo del flusso di massa di PM ₁₀ dovuto alla formazione e allo stoccaggio dei cumuli	131
Tabella 7.17 Parametri per la determinazione del fattore emissivo EF _i	132
Tabella 7.18 Parametri per la determinazione del percorso tot/ora.....	132
Tabella 7.19 Calcolo del flusso di massa di PM ₁₀ dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate	133
Tabella 7.20 Flussi di massa del PM10 quantificati per tipologia di sorgente emissiva	133
Tabella 7.21 Flussi di massa complessivi di inquinanti calcolati dalle emissioni dei macchinari e dal sollevamento dovuto dalle operazioni di cantiere	134
Tabella 7.22 Esponente p funzione della classe di stabilità [Demarrais]	136
Tabella 7.23 Emissioni derivanti dai mezzi di movimento terra	138
Tabella 7.24 Distribuzione di concentrazione della ruspa per il NOx (µg/m ³).....	139
Tabella 7.25 Distribuzione di concentrazione dei mezzi in movimento per il NOx (µg/m ³).....	140
Tabella 7.26 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il NOx (µg/m ³).....	140
Tabella 7.27 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il NO ₂ (µg/m ³).....	141
Tabella 7.28 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il PM10 (µg/m ³).....	142



	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 13 di 194</p>
---	---	-----------------------

Tabella 7.29 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il PM _{2,5} (µg/m ³)	142
Tabella 7.30 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il PM _{2,5} (µg/m ³)	143
Tabella 7.31 Emissioni sonore di macchine tipo	149
Tabella 7-32 Livelli di emissione sonora, calcolati per le due fasi di cantiere	154
Tabella 7.33 Riepilogo volumi di laminazione richiesti per comparti e sottocomparti	160
Tabella 7.33 Livelli di emissione sonora calcolati ai confini contrattuali, durante la fase di esercizio dell'impianto	167
Tabella 7.34 Livelli di emissione sonora calcolati ai ricettori, durante la fase di esercizio dell'impianto	167
Tabella 10.1 Analiti misurabili dalla centralina compatta	187

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 14 di 194
---	---	----------------

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce lo Studio di Impatto Ambientale dell'intervento per la realizzazione di un impianto fotovoltaico installato su strutture a terra di potenza complessiva di 66,1 MW.

L'impianto sarà disposto a terra su una superficie utile di circa 80 ha di terreno industriale. L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di distribuzione dell'ente fornitore di energia elettrica, immettendo nella stessa l'energia prodotta.

Per massimizzare la produzione, i moduli fotovoltaici sono fissati a terra mediante strutture di sostegno parallele che si sviluppano in direzione Nord-Sud, con un sistema ad inseguimento monoassiale, che consente la rotazione dei moduli fino ad una inclinazione di 60° verso est/ovest. Per evitare l'ombreggiamento reciproco tra le file di moduli, queste sono opportunamente distanziate in funzione della pendenza delle zone del terreno su cui insistono. È prevista inoltre la preparazione del terreno attraverso compattazione e lievi livellamenti al fine di consentire l'ancoraggio dei moduli fotovoltaici e sostenere il peso degli stessi e dei carichi di vento e neve secondo quanto richiesto dalle normative specifiche vigenti.

L'impianto fotovoltaico è dotato di apposita stazione elettrica AT/MT contenente gli organi di interruzione, manovra, conversione e trasformazione dell'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici.

Il posizionamento delle apparecchiature e delle strutture degli impianti, nonché il tracciamento delle opere edili, è stato eseguito partendo dalla superficie complessivamente disponibile all'interno del lotto.


1.1 Individuazione fattispecie progettuale

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza installata pari complessivamente a circa 66,1 MW ubicati nel territorio comunale di Costa di Rovigo.

Tale intervento si inserisce fra le tipologie progettuali per cui è prevista l'attivazione della Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. in quanto ricadente nelle fattispecie di cui alla tabella sotto.

Tipologia progettuale (Allegato II D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.)	Ente competente	Procedura
2. Installazioni relative a: - impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.	Ministero della Transizione Ecologica	V.I.A.

Il proponente dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale di cui all'Art. 23 D. Lgs. 152/2006 è la società AIEM GREEN S.r.l. con sede legale a Rovigo (RO), Viale C. Alleati d'Europa 9/G.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 15 di 194
---	--	----------------

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi nazionali e regionali:

- **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.
- **L. R. Veneto n. 4 del 18 febbraio 2016** - Riordino disciplina sulla valutazione di impatto ambientale e sull'autorizzazione integrata ambientale.
- **D.G.R.V. n. 1620 del 05.11.2019** - Legge regionale 18 febbraio 2016, n. 4 "Disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale e di competenze in materia di autorizzazione integrata ambientale". Competenze della Giunta regionale (art. 4, comma 3, lettera h). Criteri e procedure per l'espletamento delle attività di monitoraggio e di controllo di cui all'art. 20. Delibera n. 71/CR del 02/07/2019.
- **D.G.R.V. n. 568 del 30 aprile 2018** - Legge regionale 18 febbraio 2016, n. 4 "Disposizioni in materia di VIA e di competenze in materia di AIA". Revisione della disciplina attuativa delle procedure di cui agli articoli 8, 9, 10 e 11 (ai sensi dell'art. 4, comma 3, lett. b)) e degli indirizzi e modalità di funzionamento delle conferenze di servizi di cui agli articoli 10 e 11 (ai sensi dell'art. 4, c 3, lett. g)) a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 104 del 16 giugno 2017. Delibera n. 117/CR del 06/12/2017.
- **Legge n. 120 del 11 settembre 2020** – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, recante "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali" (Decreto semplificazioni).
- **Legge n. 108 del 29 luglio 2021** – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico collocato a sud-est rispetto al centro urbano del comune di Costa di Rovigo, all'altezza dell'Area di Servizio Adige. L'impianto, una volta installato, verrà attraversato dall'Autostrada A13 dividendolo in due parti, di cui quella a nord più estesa.

Costa di Rovigo è un paese situato nel Polesine a 10 km ad ovest di Rovigo, si trova nella bassa pianura padana e confina a nord con il Comune di Rovigo, a est con i Comuni di Rovigo e Grignano Polesine, a sud con i Comuni di Arquà Polesine e Villamarzana e a ovest con il Comune di Villanova del Ghebbo ed in parte anche con Fratta Polesine (Figura 3.1).

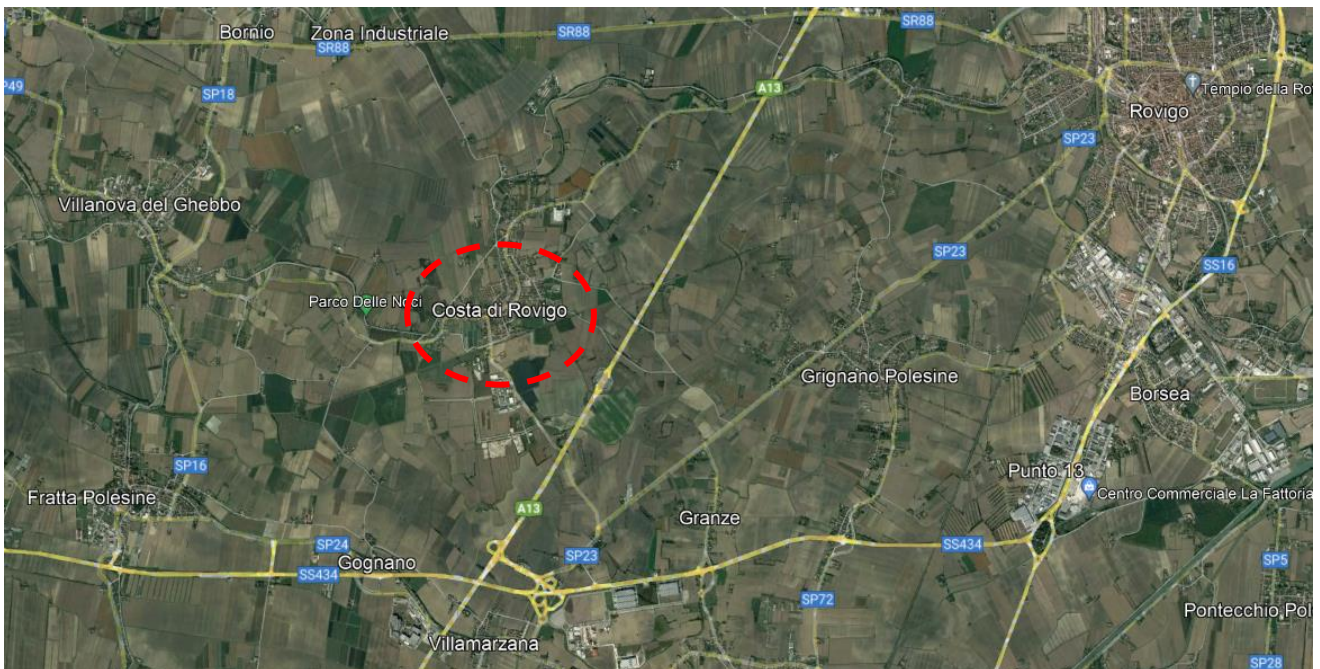


Figura 3.1 – Inquadramento territoriale

Nella Figura 3.2 sottostante è possibile individuare l'ubicazione del progetto all'interno del comune.




- Confine contrattuale
- Recinzione impianto

Figura 3.2 – Localizzazione dell'area di progetto

L'area a nord dell'Autostrada A13 è compresa tra la SP70 e Via N. Badaloni, mentre quella a sud è delimitata dalla stessa autostrada nella parte superiore e da un fossato in quella inferiore.

Il terreno è completamente pianeggiante e di tipo agricolo. Il progetto occuperà una superficie utile totale di 105 ha, suddivisa in 35 ha a sud dell'autostrada e 70 ha a nord della stessa.

L'area di intervento è ubicata nel Comune di Costa di Rovigo (RO), su una superficie utile di 80 ha. Questa è individuata catastalmente al Censuario del Comune di Costa di Rovigo, Foglio 19, Particelle 10, 11, 20, 21, 32, 33, 45, 49, 62, 63, 64, 91, 94, 100, 101, 151, 153, 228, 229, 230, 231, 232, 234, 236, 237, 238, 239, 246, 249, 250, 252, 253, 256 e Foglio 20 Particelle 2, 6, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 36, 37, 38, 40, 45, 48, 55, 58, 60, 62, 68, 78, 81, 85, 87, 89, 90, 100, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 133, 134, 137, 138, 139, 140.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 19 di 194</p>
---	---	-----------------------

4 QUADRO PROGRAMMATICO

Nel presente capitolo vengono analizzati gli strumenti di pianificazioni di settore e urbanistica di seguito elencati:

- Programmazione Energetica Europea;
- Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima – P.N.I.E.C.;
- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento - P.T.R.C.;
- Piano di Tutela delle Acque – P.T.A.;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – P.T.C.P.;
- D.G.R.V. n. 5 del 2013;
- D. Lgs. N. 199 dell'8 novembre 2021;
- Piano di Assetto del Territorio Intercomunale del Medio Polesine – P.A.T.I.;
- Piano degli Interventi - P.I.;
- Classificazione acustica;
- Piano di Assetto Idrogeologico - P.A.I.
- Classificazione Sismica.


L'inserimento delle aree di progetto nelle cartografie di pianificazione è rappresentato nelle tavole di analisi programmatica allegate al presente studio.

4.1 Programmazione Energetica Europea

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 (T.F.U.E.) 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;

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 20 di 194</p>
---	---	-----------------------

- 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 T.F.U.E. 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).

Il 30 novembre 2016 la Commissione europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (cd. Winter package o Clean energy package), che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica.


Il 4 giugno 2019 il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal pacchetto. I Regolamenti e le direttive del Clean Energy Package fissano il quadro regolatorio della governance dell'Unione per energia e clima funzionale al raggiungimento dei nuovi obiettivi europei al 2030 in materia.

Il pacchetto è composto dai seguenti atti legislativi:

- Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia;
- Direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica che modifica la Direttiva 2012/27/UE;
- Direttiva UE 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- Regolamento (UE) 2018/842 sulle emissioni di gas ad effetto serra, che modifica il Regolamento (UE) n. 525/2013, sulle emissioni di gas ad effetto serra;
- Regolamento (UE) 2018/842, modificativo del precedente regolamento (UE) n. 525/2013 – in ottemperanza agli impegni assunti a norma dell'Accordo di Parigi del 2016, fissa, all'articolo 4 e allegato I, i livelli vincolanti delle riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra di ciascuno Stato membro al 2030.

Per l'Italia, il livello fissato al 2030 è del -33% rispetto al livello nazionale 2005. L'obiettivo vincolante a livello unionale è di una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra nel sistema economico rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030.

- Direttiva (UE) 2018/844 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (Direttiva EPBD-Energy Performance of Buildings Directive);
- Regolamento (UE) n. 2019/943/UE, sul mercato interno dell'energia elettrica;

	<p style="text-align: center;">Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">Studio di Impatto Ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 21 di 194</p>
---	---	--

- Direttiva (UE) 2019/944 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, che abroga la precedente Direttiva 2009/72/CE sul mercato elettrico e modifica la Direttiva 2012/27/UE in materia di efficienza energetica;
- Regolamento (UE) n. 2019/941 sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE;
- Regolamento (UE) 2019/942 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.

Il Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia prevede istituti e procedure per conseguire gli obiettivi e traguardi dell'Unione dell'energia, e in particolare, i traguardi dell'Unione fissati per il 2030 in materia di energia e di clima.

Per quanto concerne l'energia rinnovabile, la Direttiva (UE) 2018/2001 dispone che gli Stati membri provvedono collettivamente a far sì che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente, a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti. Per l'Italia tale quota è pari al 17%, valore già raggiunto dal nostro Paese.

Il meccanismo di governance delineato nel Regolamento UE n. 2018/1999 è basato sulle Strategie a lungo termine per la riduzione dei gas ad effetto serra, delineate negli articoli 15 e 16 del Regolamento, e, in particolare, sui Piani nazionali integrati per l'energia e il clima - PNIEC che coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030, sulle corrispondenti relazioni intermedie nazionali integrate sull'energia e il clima, trasmesse dagli Stati membri, e sulle modalità integrate di monitoraggio della Commissione.

La messa a punto e l'attuazione dei Piani nazionali è realizzata attraverso un processo iterativo tra Commissione e Stati membri. In particolare, gli Stati membri devono notificare alla Commissione europea, entro il 31 dicembre 2019, quindi entro il 1° gennaio 2029, e successivamente ogni dieci anni, il proprio Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. Il primo Piano copre il periodo 2021-2030.

4.2 Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima – P.N.I.E.C.

Il 21 gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha dato notizia dell'invio alla Commissione europea del testo definitivo del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030. Il Piano è stato predisposto dal MISE, con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il P.N.I.E.C. è stato inviato alla Commissione UE in attuazione del Regolamento 2018/1999/UE, a termine di un percorso avviato nel dicembre 2018. La proposta di Piano era infatti stata inviata alla Commissione europea in data 8 gennaio 2019. Sulla Proposta di P.N.I.E.C. sono state poi avviate consultazioni istituzionali e pubbliche. Questa è stata trasmessa ai Presidenti di Camera e Senato, al Ministero per gli affari regionali e le autonomie e all'ARERA. A livello di Parlamento, la Commissione X (attività produttive) della Camera ha tenuto una serie di


audizioni in materia, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulle prospettive di attuazione e di adeguamento della Strategia Energetica Nazionale al Piano Nazionale Energia e Clima per il 2030. In data 20 marzo 2019 è stato dato avvio alla consultazione pubblica, che è stata aperta fino al 5 maggio 2019, ed è stata orientata a raccogliere commenti e proposte soprattutto sulle misure individuate nella proposta di Piano.

Il 16 giugno 2019 la Commissione europea ha adottato raccomandazioni specifiche sulla Proposta di P.N.I.E.C. italiana.

Nella tabella seguente – tratta dal testo definitivo del P.N.I.E.C. inviato alla Commissione a gennaio 2020 - sono illustrati i principali obiettivi del Piano al 2030, su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano. Gli obiettivi risultano più ambiziosi di quelli delineati nella SEN 2017 (Strategia Energetica Nazionale).

Tabella 4.1 Principali obiettivi su energia e clima di UE e Italia al 2020 e 2030

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 23 di 194</p>
---	---	-----------------------

4.3 Aree naturali protette

4.3.1 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.

4.3.2 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.

Rispetto all'area in esame è presente il Parco Regionale del Delta del Po a circa 30 km di distanza in linea d'aria dall'area di progetto.

4.3.3 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.

La riserva naturale regionale Bocche di Po è l'unica riserva a ricadere nel territorio della Provincia di Rovigo, si trova a più di 30 km di distanza in linea d'aria dall'area di progetto ed è localizzata all'interno del Parco Naturale Regionale del Delta del Po.

4.3.4 Altre Aree Naturali Protette

Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Non sono presenti oasi o rifugi WWF nonché aree protette di competenza degli enti provinciali e locali nelle vicinanze dei futuri impianti.

4.4 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.

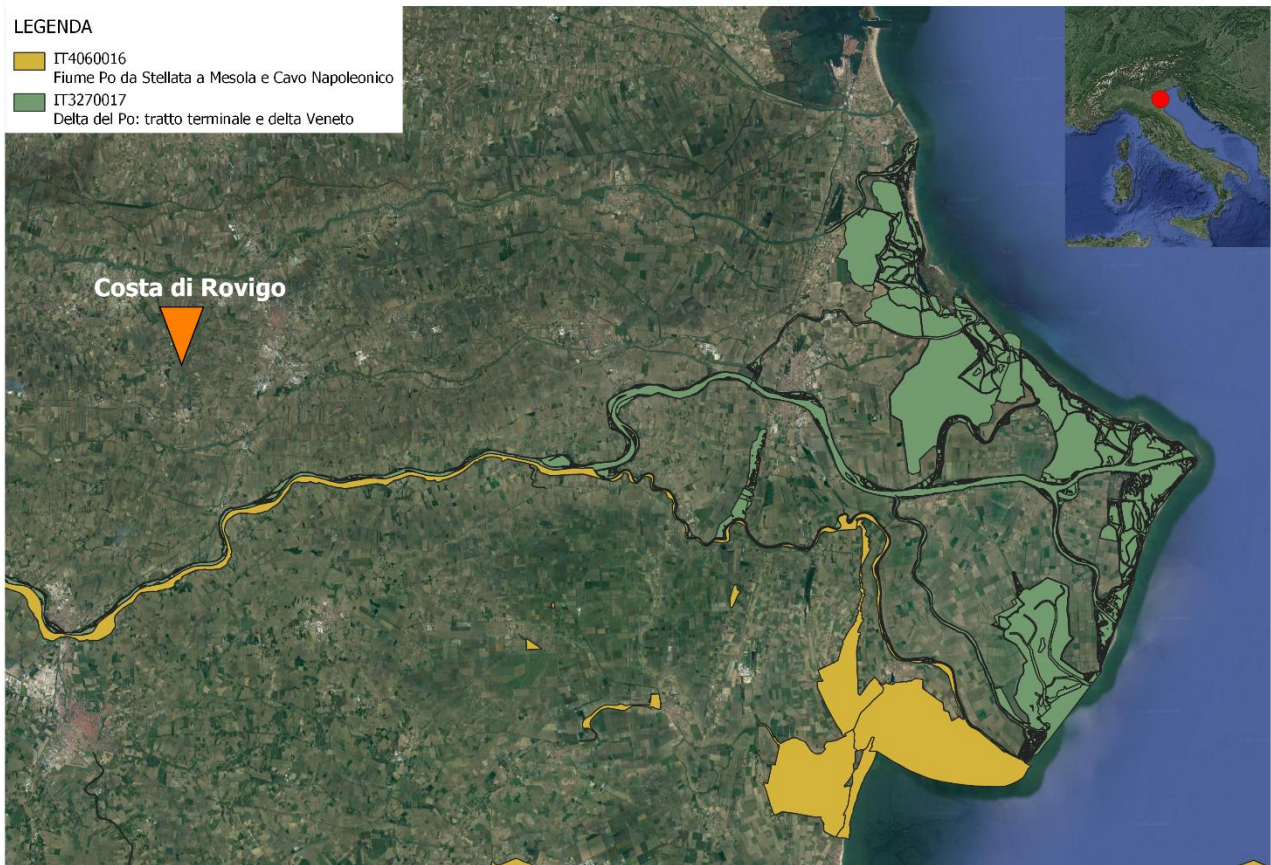
La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite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

L'ambito di progetto ricade esternamente e a notevole distanza dai siti di rete Natura 2000. I siti più prossimi sono:

- ZSC IT3270017 "Delta del Po: tratto terminale e delta Veneto" che dista circa 10 km in linea d'aria dall'ambito di progetto;
- ZSC-ZPS IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" che dista a poco più di 10 km in linea d'aria dall'ambito di progetto.

LEGENDA

- IT4060016
Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico
- IT3270017
Delta del Po: tratto terminale e delta Veneto




	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 25 di 194</p>
---	---	-----------------------

Figura 4.1 – Localizzazione rispetto ai siti Rete Natura 2000

4.5 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.)

Il P.T.R.C. vigente, approvato nel 2020, risponde all’obbligo emerso con la legge 8 agosto 1985, n. 431 di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l’individuazione, il rilevamento e la tutela di un’ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali. Il P.T.R.C. è la rappresentazione delle scelte programmatiche regionali e si articola tra le diverse materie quali l’ambiente, i sistemi insediativo, produttivo e relazionale integrati tra loro in modo da garantire una considerazione contestuale e unitaria del campo regionale. Il Piano Territoriale di Coordinamento, in quanto strumento massimo di governo in campo ambientale ed insediativo, intende costituirsi come termine di riferimenti per le proposte della pianificazione locale e settoriale che si vanno predisponendo sul territorio, al fine di renderle tra di loro compatibili e di ricondurle a sintesi coerente.

Il piano si propone pertanto di favorire lo sviluppo complessivo del sistema sociale ed economico, garantendo nel contempo la conservazione, dinamicamente intesa, dei caratteri specifici dell’insediamento, nei quali la fruizione del territorio e la presenza equilibrante del paesaggio, rappresentano componenti essenziali per raggiungere efficienza e razionalità dell’apparato produttivo e nell’uso ottimale dei sistemi di opere e manufatti già realizzati.

Di seguito si riporta l’analisi delle tavole di Piano per l’area oggetto di intervento.

Uso del suolo - Terra (rif. Tav. 01a)

Il piano nella “Tavola 01 Uso del suolo Terra” riconosce i seguenti ambiti ed elementi territoriali:

- Aree di agricoltura periurbana;
- Aree agropolitane;
- Aree ad elevata utilizzazione agricola;
- Aree di agricoltura mista a naturalità diffusa;
- Prato stabile;
- Sistema del suolo agroforestale;
- Foresta ad elevato valore naturalistico;
- Area a pascolo naturale; che costituiscono l’armatura territoriale su cui opera il sistema di azioni per la tutela del sistema del territorio rurale, in cui si riconoscono e valorizzano le dinamiche di trasformazione, le potenzialità economiche e il ruolo produttivo, ambientale, sociale.

Dalla "Tavola 01a - Uso del Suolo" seguente si nota che l'area di progetto ricade nell'elemento territoriale "Aree ad elevata utilizzazione agricola", ovvero con presenza di agricoltura consolidata e caratterizzate da contesti figurativi di valore dal punto di vista paesaggistico e dell'identità locale.

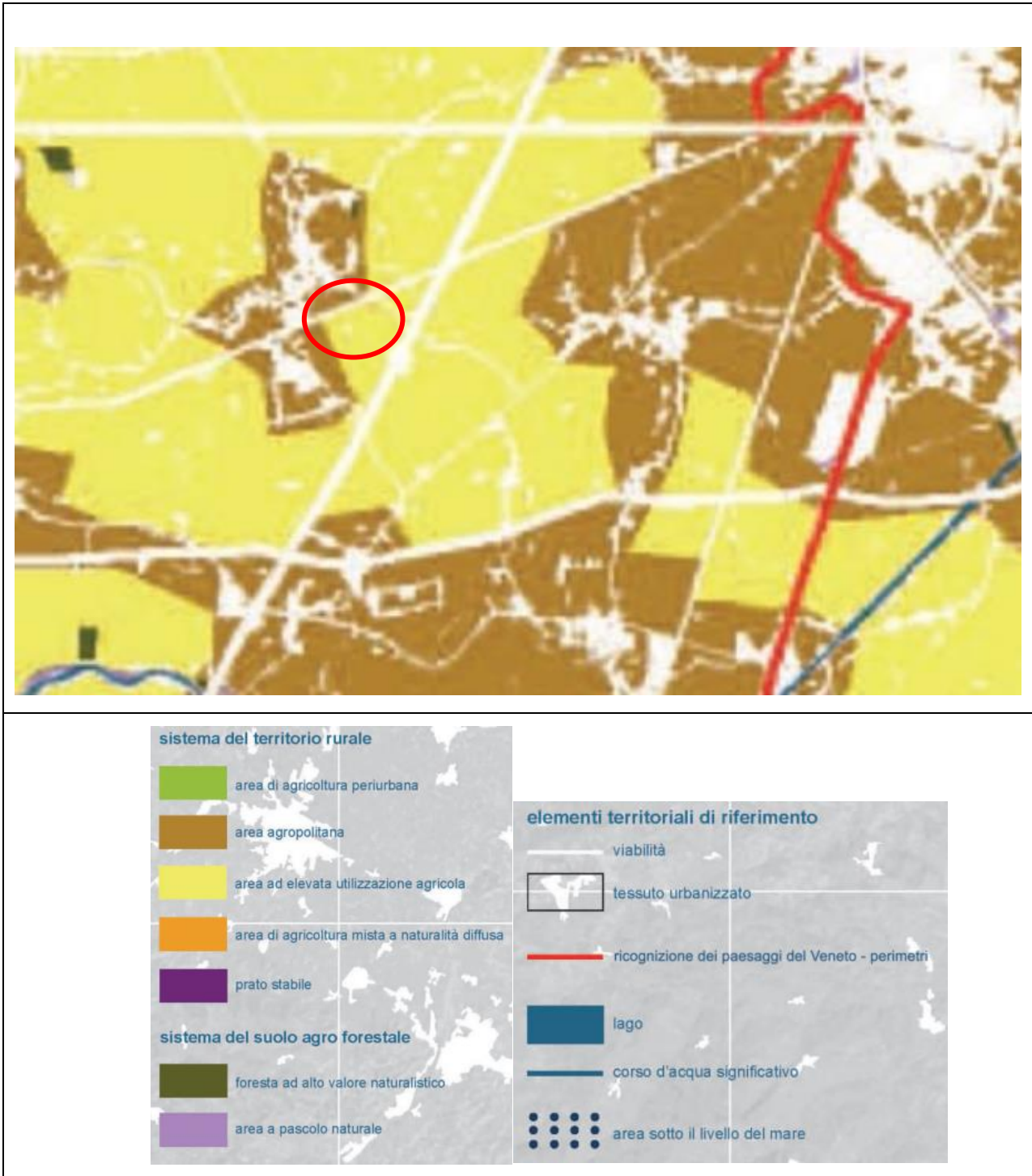


Figura 4.2 P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.01a Uso del suolo - Terra

Uso del suolo – Idrogeologia e Rischio Sismico (rif. Tav. 01c)

La "Tavola 01c - Idrogeologia e Rischio sismico" indica le aree di pericolosità idraulica e quelle di pericolosità geologica, specificando le superfici soggiacenti al livello medio del mare, i bacini soggetti a sollevamento meccanico, l'ubicazione dei principali impianti idrovori, le aree di laminazione e le superfici allagate nelle alluvioni degli ultimi sessanta anni; il tutto evidenziato sulla griglia di riferimento dell'idrografia e della rete utilizzata per fini irrigui insieme alle relative superfici irrigue. Dall'esame della carta risulta che l'area di intervento ricade in zona soggetta ad allagamenti nelle alluvioni degli ultimi 60 anni.

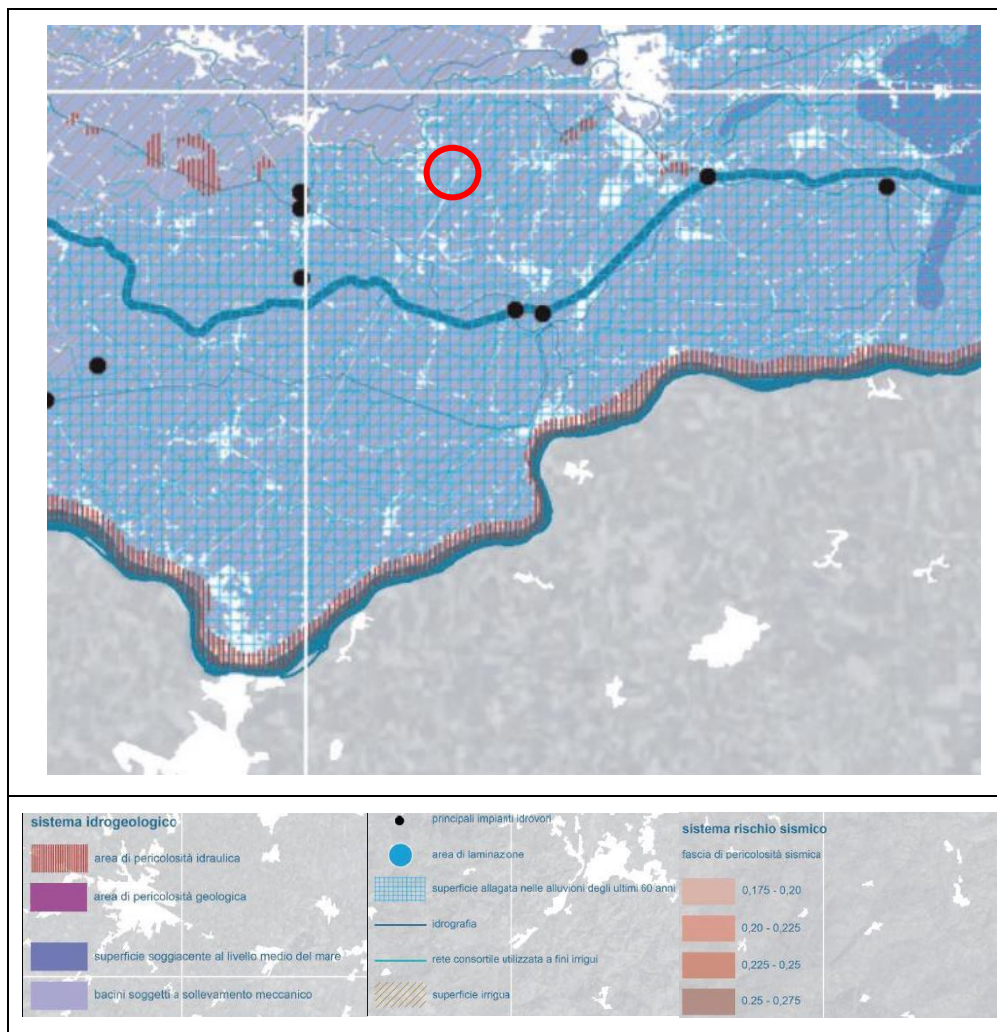


Figura 4.3 – P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.01c Uso del suolo – Idrogeologia e Rischio Sismico

Biodiversità (rif. Tav. 02)

Nella "Tavola 02 Biodiversità" viene delineato il sistema della rete ecologica della regione Veneto, classificata la "diversità dello spazio agrario" e riportati quali elementi territoriali di riferimento. Al fine di tutelare e accrescere la biodiversità, in coerenza con l'articolo 3 della

Direttiva 79/409/CEE e con l'articolo 10 della Direttiva 92/43/CEE, la Rete ecologica regionale, indica le azioni per perseguire i seguenti obiettivi:

- a) assicurare un equilibrio tra ecosistemi ambientali e attività antropiche;
- b) salvaguardare la continuità ecosistemica;
- c) perseguire una maggiore sostenibilità degli insediamenti.

Dall'analisi della carta si nota che l'area in esame ricade in una zona di diversità dello spazio agrario con diversità medio bassa.

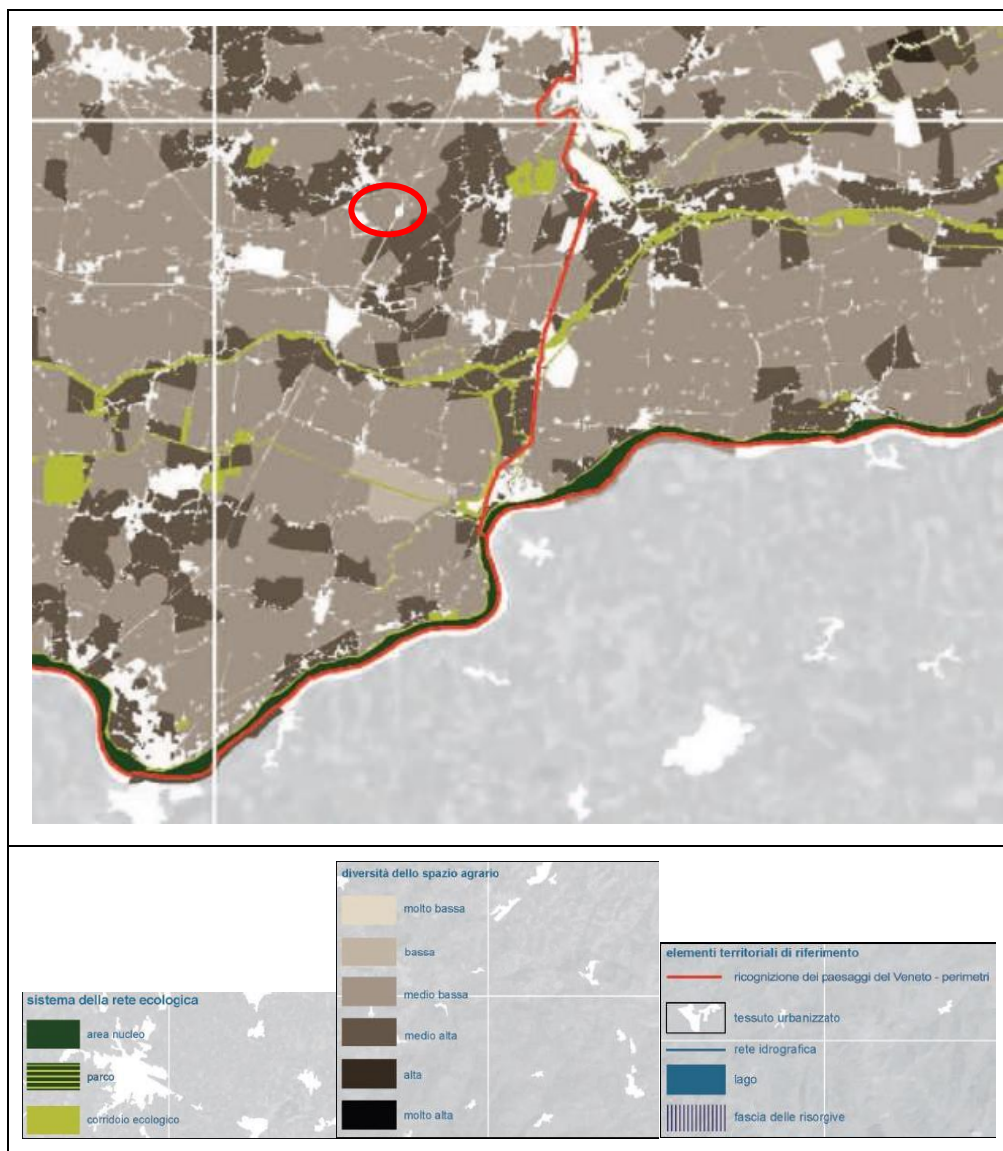


Figura 4.4 – P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.02 Biodiversità

Sistema del territorio rurale e della rete ecologica (rif. Tav. 09)

La tavola descrive la diversità paesaggistica dei contesti geografici del Veneto delineando:

- sistema della rete ecologica;
- sistema del territorio rurale;

con lo scopo di intrecciare le indicazioni territoriali e quelle settoriali, con quelle più propriamente paesaggistiche.

Dall'analisi della tavola 09 del P.T.R.C., per la zona interessata dal progetto in esame emerge che questa ricade in "Area ad elevata utilizzazione agricola".

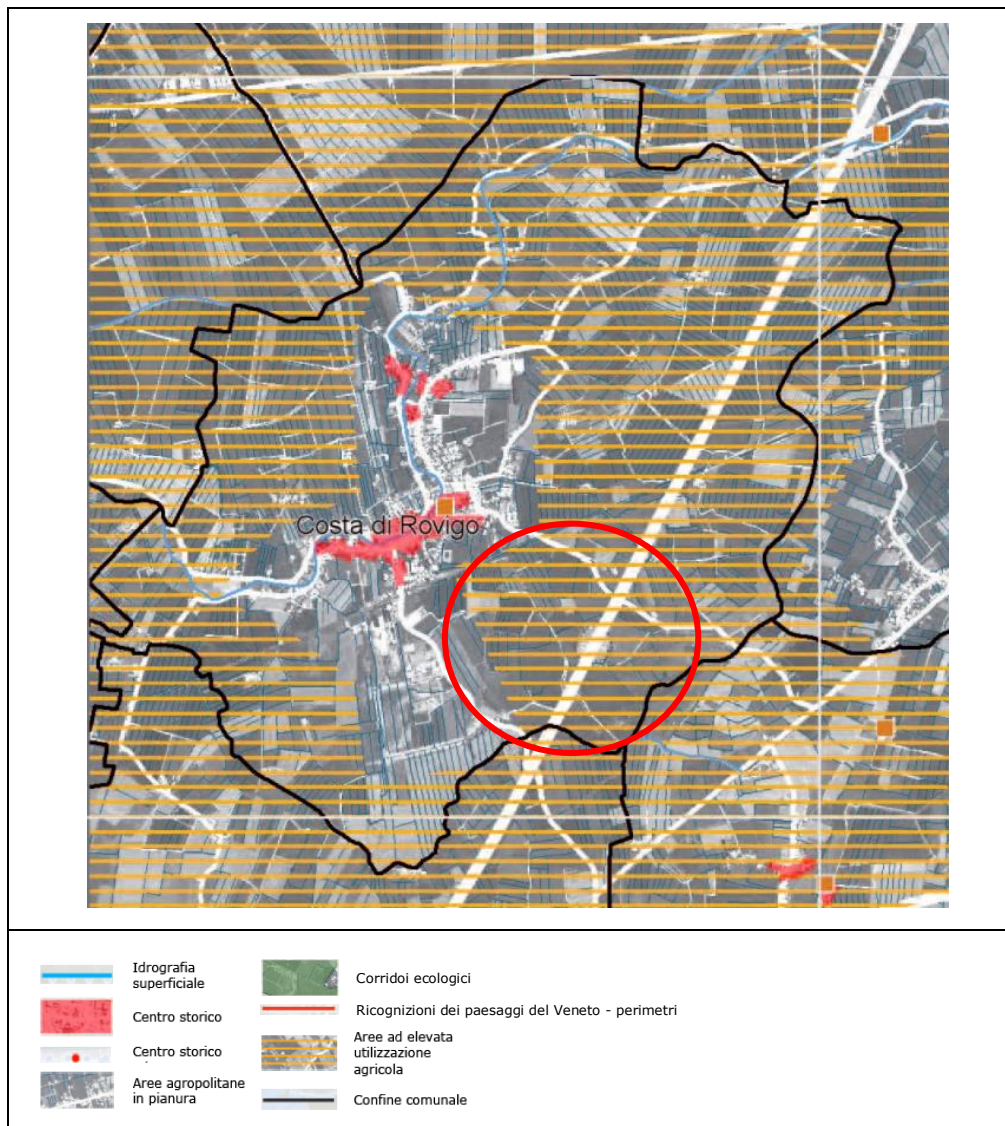



Figura 4.5 – P.T.R.C. vigente: estratto della Tav.09 Sistema del territorio rurale e della rete ecologica

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 30 di 194</p>
---	---	-----------------------

Per Aree ad elevata utilizzazione agricola si intendono estese aree con presenza di agricoltura consolidata e caratterizzate da contesti figurativi di valore dal punto di vista paesaggistico e dell'identità locale.

L'art. 10 delle Norme Tecniche di Attuazione, stabilisce per le aree ad elevata utilizzazione agricola quanto segue:

"1. Nell'ambito delle aree ad elevata utilizzazione agricola la pianificazione territoriale e urbanistica persegue le seguenti finalità:

a) favorire il mantenimento e lo sviluppo del settore agricolo anche attraverso la conservazione e dell'estensione delle aree;

b) favorire la valorizzazione delle aree;

c) favorire la conservazione e il miglioramento della biodiversità;

d) assicurare la compatibilità dell'eventuale espansione della residenza con le attività agricole zootecniche;

e) limitare la trasformazione delle zone agricole in zone con altra destinazione;

f) prevedere se possibile, nelle aree sotto il livello del mare, la realizzazione di nuovi ambienti umidi e spazi acquei funzionali al riequilibrio ecologico."

Le N.T.A. del Piano, all'art. 31, in tema di Sviluppo delle fonti rinnovabili indica quanto segue:


"1. La Regione promuove lo sviluppo delle fonti rinnovabili nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi che, ai sensi dell'articolo 12, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", sono definiti di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

2. Gli impianti di produzione di energia elettrica sono prioritariamente ubicati in aree degradate da attività antropiche, tra cui siti industriali, cave, discariche, al fine del loro riutilizzo.

In particolare sul tema del fotovoltaico, l'art. 32 c. 3 riguardo la localizzazione degli impianti fotovoltaici al suolo, stabilisce che:

3. Gli impianti fotovoltaici al suolo sono localizzati al di fuori di aree nucleo, ricomprese nella Rete ecologica regionale, di cui all'articolo 26."

Il progetto proposto risulta quindi in piena coerenza con le indicazioni riportate nelle N.T.A., promuovendo lo sviluppo di fonti rinnovabili tramite la realizzazione di un impianto fotovoltaico che non interessa aree caratterizzate da elevati valori di biodiversità.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 31 di 194
---	--	----------------

4.6 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque è lo strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa previsti dall'art. 121 del D. Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale". Il Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) costituisce uno specifico piano di settore e consente di classificare le acque superficiali e sotterranee e fissa gli obiettivi e le misure di intervento per la riqualificazione delle acque superficiali e sotterranee classificate.

Il Piano di Tutela delle Acque è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 05/11/2009. Nel tempo è stato oggetto di revisioni, modifiche e aggiornamenti di cui le ultime sono contenute nella D.G.R.V. n. 1534 del 03/11/2015.

Il P.T.A. stabilisce, ai sensi della normativa e delle indicazioni delle Autorità di Bacino, gli obiettivi di qualità ambientale per specifica destinazione. Gli obiettivi di qualità ambientale da raggiungere entro il 22 dicembre del 2015 sono i seguenti:

- i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei devono raggiungere l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "buono" come definito dalla Direttiva 2000/60/CE e dall'Allegato 1 del D. Lgs. n. 152/2006, parte terza;
- ove esistente deve essere mantenuto lo stato di qualità "elevato";
- devono comunque essere adottate tutte le misure atte ad evitare un peggioramento della qualità dei corpi idrici classificati;
- i corpi idrici a specifica destinazione devono mantenere o raggiungere gli obiettivi di qualità stabiliti per i diversi utilizzi dalle normative speciali.

Il P.T.A., realizzato su una base conoscitiva elaborata dalla Regione del Veneto e dall'ARPAV, si compone di allegati tecnici di comprendenti le cartografie, i dati climatologici, i dati sulle portate dei corsi d'acqua, il censimento delle derivazioni e degli impianti di depurazione, l'individuazione dei tratti omogenei dei corsi d'acqua, lo stato delle conoscenze sui laghi e sul mare.

Il P.T.A. suddivide il territorio in zone omogenee di protezione che richiedono specifiche misure di prevenzione e risanamento, individuando:

- le aree sensibili, descritte all'art. 12 delle N.T.A. del P.T.A.;
- le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, descritte all'art. 13 delle N.T.A. del P.T.A.;
- le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, descritte all'art. 14 delle N.T.A. del P.T.A.

L'area di progetto viene dichiarata zona vulnerabile da nitrati di origine agricola all'interno dell'art. 13 delle N.T.A. al punto a) l'area dichiarata a rischio di crisi ambientale di cui all'articolo 6 della legge 28 agosto 1989, n. 305 "Programmazione triennale per la tutela dell'ambiente",

costituita dal territorio della Provincia di Rovigo e dal territorio del Comune di Cavarzere, ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006.

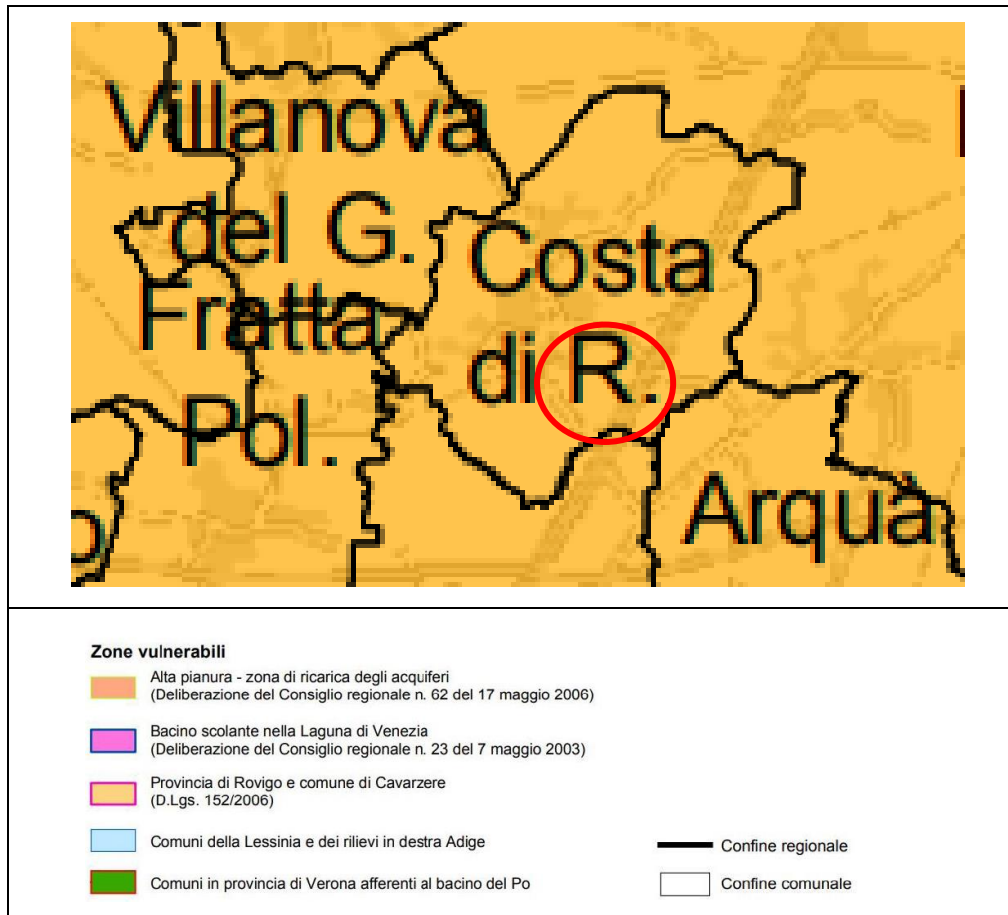



Figura 4.6 - P.T.A.: estratto della Tav. zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

Tutto ciò considerato, risulta evidente che l'installazione dell'impianto eliminerà l'utilizzo massivo di sostanze chimiche, portando dunque ad un miglioramento delle condizioni attuali.

4.7 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Il P.T.C.P. della Provincia di Rovigo, approvato con D.G.R. n. 683 del 17/04/2012 (BUR N.39 del 22/05/2012), integra l'azione del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, che ha avviato un processo di identificazione sul territorio di sistemi di beni ambientali e culturali, valutandoli rispetto alla loro importanza nel mantenimento delle condizioni per uno sviluppo economico e sociale non distruttivo del territorio. Il Piano assume fra i suoi obiettivi strategici:

- la salvaguardia del territorio dal consumo del suolo, dalla diffusione insediativa e da attività estranee all'agricoltura;
- la salvaguardia del fondamentale ruolo di connettività ecologica delle campagne verso il corridoio fluviale e favorire il riequilibrio dell'ecosistema agricolo incentivando interventi compensativi a carattere naturalistico da collegare alle trasformazioni;

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 33 di 194</p>
---	---	-----------------------

- la promozione dell'immagine identitaria del territorio anche attraverso il recupero delle produzioni tradizionali tipiche scomparse.

I temi che il Piano ha trattato sono raggruppati, secondo una logica di sistema in grado di offrire una visione integrata ed organica della realtà, in sei sistemi, e più precisamente:

1. il Sistema della Difesa del Suolo, in cui vengono trattati i temi di natura litologica e geologica e quelli relativi alla sicurezza idraulica ed idrogeologica;
2. il Sistema delle Infrastrutture e della Mobilità, che affronta le questioni relative alle infrastrutture materiali ed immateriali, alla mobilità lenta, al trasporto pubblico;
3. il Sistema della Biodiversità, che si occupa in particolare dei problemi connessi alla rete ecologica;
4. il Sistema del Primario, articolato in settore agricolo e settore ittico;
5. il Sistema del Produttivo, che si occupa degli insediamenti industriali, artigianali, commerciali e della logistica;
6. il Sistema Insediativo Residenziale, al quale è affidato il compito di formulare indicazioni e proposte in merito alle organizzazioni urbane.

Del P.T.C.P. si sono analizzate in dettaglio le tavole che trattano tematiche di interesse per l'intervento in questione.

Tavola 1: Vincoli e Pianificazione Territoriale

La seguente tavola del P.T.C.P. censisce e riporta i vincoli previsti dalle specifiche normative e pianificazioni territoriali di ordine superiore.

Si segnala che l'area di progetto nella porzione più a Sud ricade nella fascia di rispetto dei 150m dal canale di scolo consorziale Campagna Vecchia risulta un Bene Paesaggistico sottoposto a regime di vincolo ai sensi del D. Lgs. 42/2004.

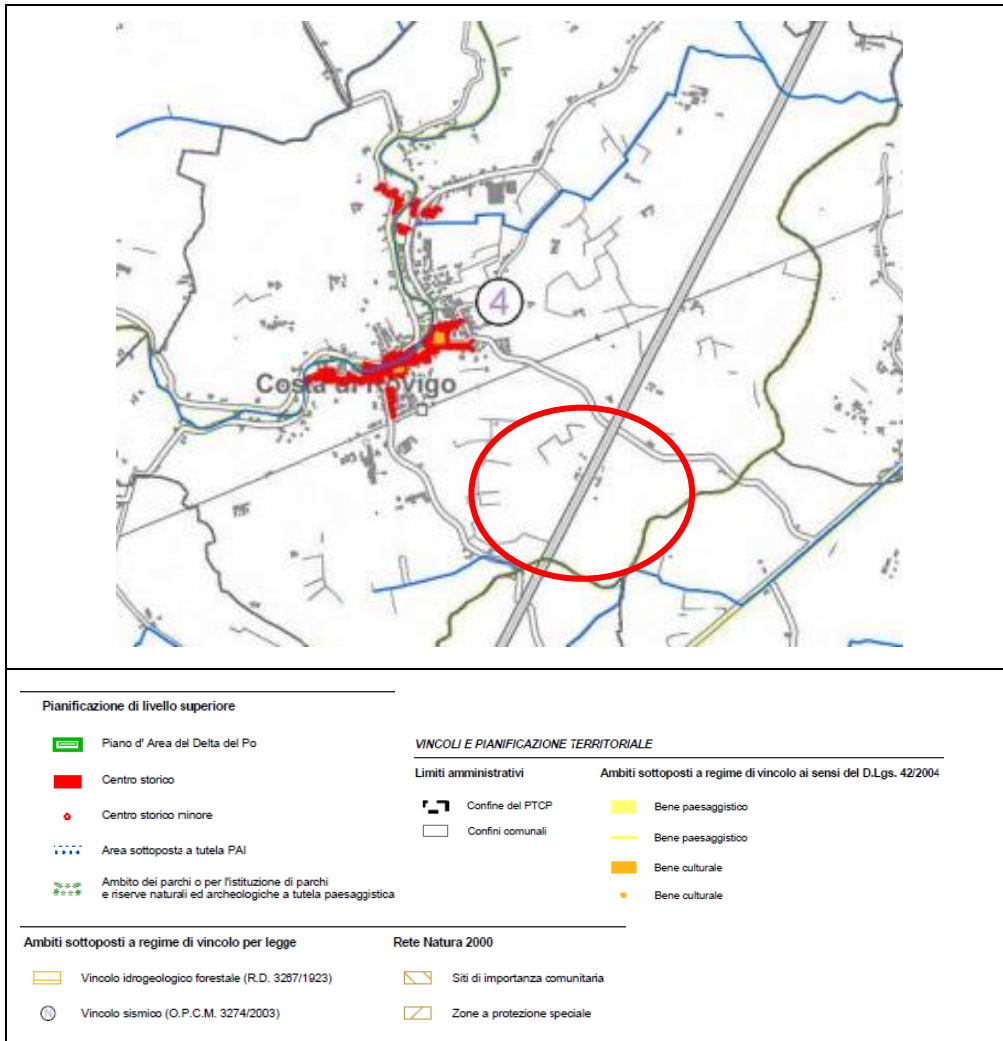


Figura 4.7 – P.T.C.P.: estratto della Tavola dei Vincoli e Pianificazione Territoriale

Tavola 2: Fragilità

La tavola riassume lo stato di fragilità delle risorse territoriali ed evidenzia gli elementi e le situazioni che rappresentano punti di debolezza, di delicatezza o di instabilità del territorio e, quindi, condizioni di rischio e/o di criticità per gli insediamenti e per l'ambiente.

Sono individuate le aree soggette a dissesto idrogeologico, e cioè le aree esondabili o a ristagno idrico e quelle sottoposte a subsidenza rilevante, gli elementi di fragilità ambientale quali le aree a rischi di incidente rilevante, le cave attive, le discariche attive, gli elettrodotti, le centrali di produzione di energia, gli impianti di radiotelecomunicazione.

Si evidenzia che il sito ricade parzialmente in area esondabile o a ristagno idrico.

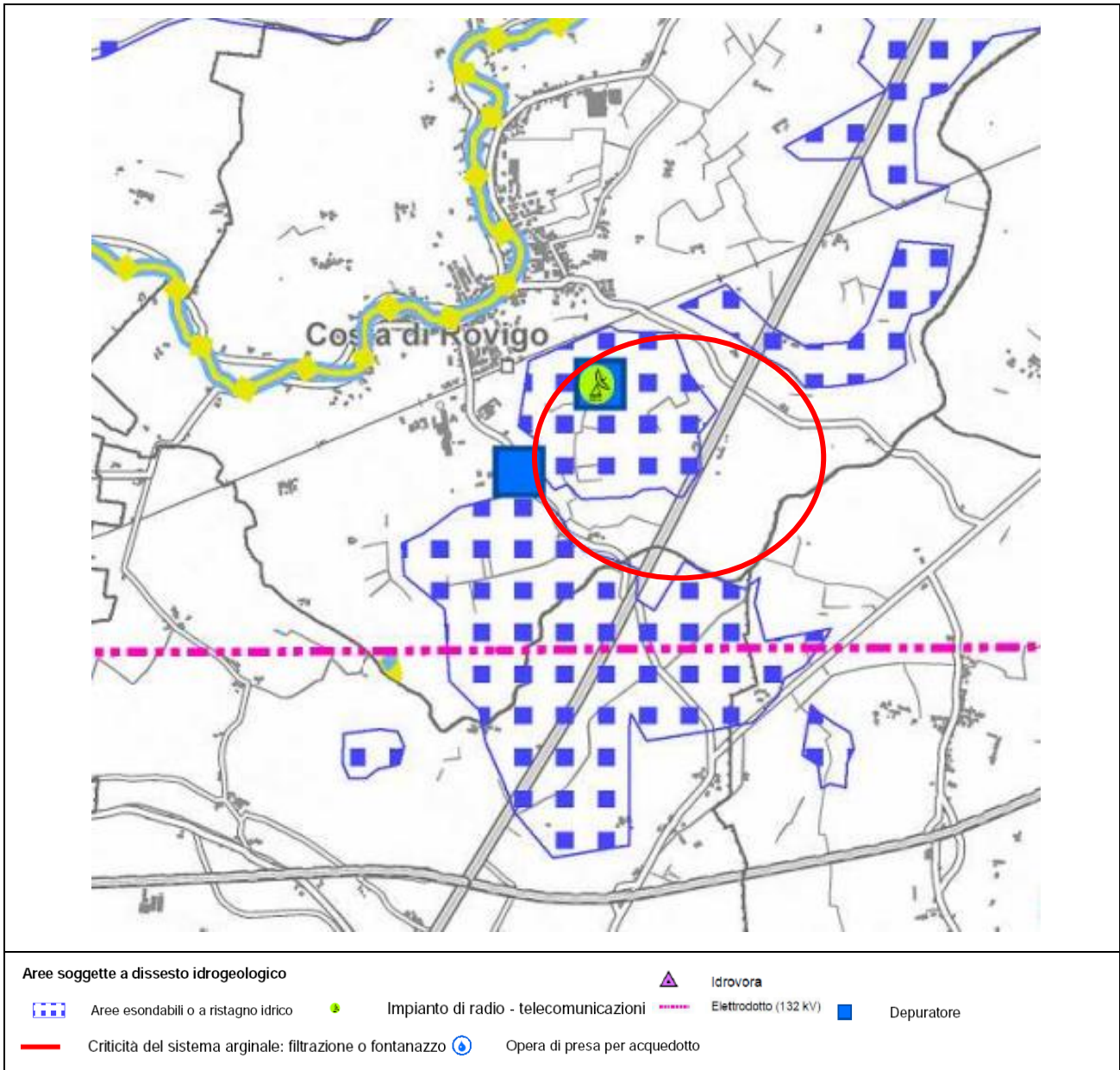


Figura 4.8 – P.T.C.P.: estratto della Tavola delle Fragilità

Tavola 2a: Sicurezza idraulica e idrogeologica

Il progetto non ricade in nessuna area soggetta a vincoli da Piani Stralcio per l'assetto idrogeologico e non si classificano classi di pericolosità. Si segnala invece che il sito insiste parzialmente in un'area esondabile o a ristagno idrico.

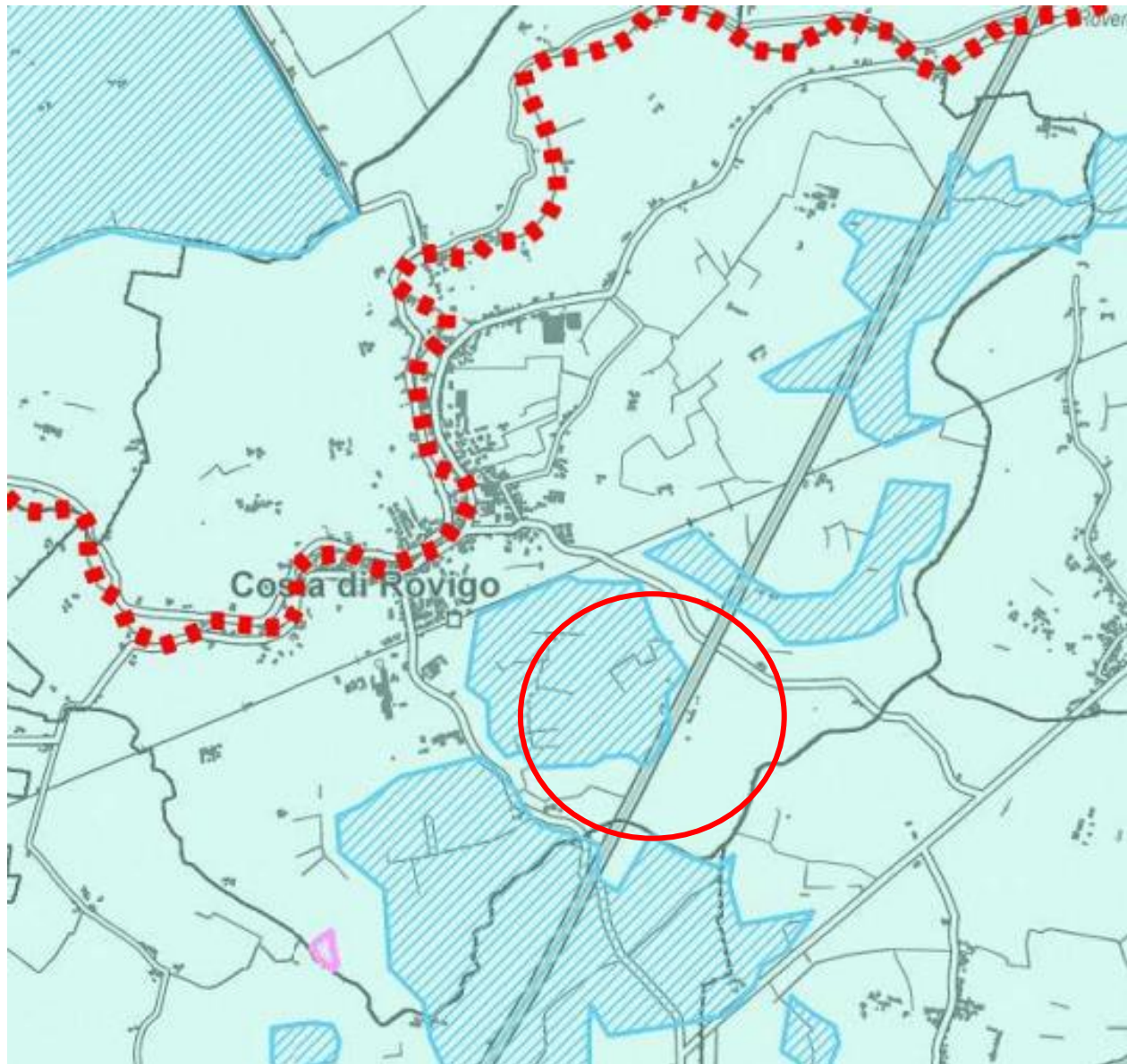


Figura 4.9 - P.T.C.P.: estratto della Tavola della Sicurezza idraulica e idrogeologica

Tavola 3: Sistema Ambientale Naturale

In questo elaborato sono rappresentati gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio relativamente agli obiettivi di tutela e sviluppo del sistema ambientale e naturale.

A tale scopo sono individuati i territori ad alta naturalità da sottoporre a regime di protezione, gli ambiti di tutela naturalistica e ambientale quali le aree boscate, le aree umide, le aree di bonifica in relazione alla loro avifauna tipica, i sistemi agricoli complessi, i parchi, i giardini e le architetture vegetali di pregio, le siepi e i filari di particolare valenza, i geositi, le dune, gli ambiti di paesaggio e, per quanto attiene alla rete ecologica, anche i sistemi ecorelazionali costituiti dalle aree nucleo, dai corridoi ecologici e dalle aree volte alla riduzione della frammentazione ecologica.

Nell'area in esame non risultano individuati corridoi ecologici ma si segnala invece la presenza di Aree boscate di particolare valenza ambientale e naturalistica ed Altre aree boscate, in qualità di componenti naturalistiche come elementi costitutivi della Rete Ecologica. L'area progettuale a sud dell'autostrada ricade in una zona definita "Sistema agricolo complesso".

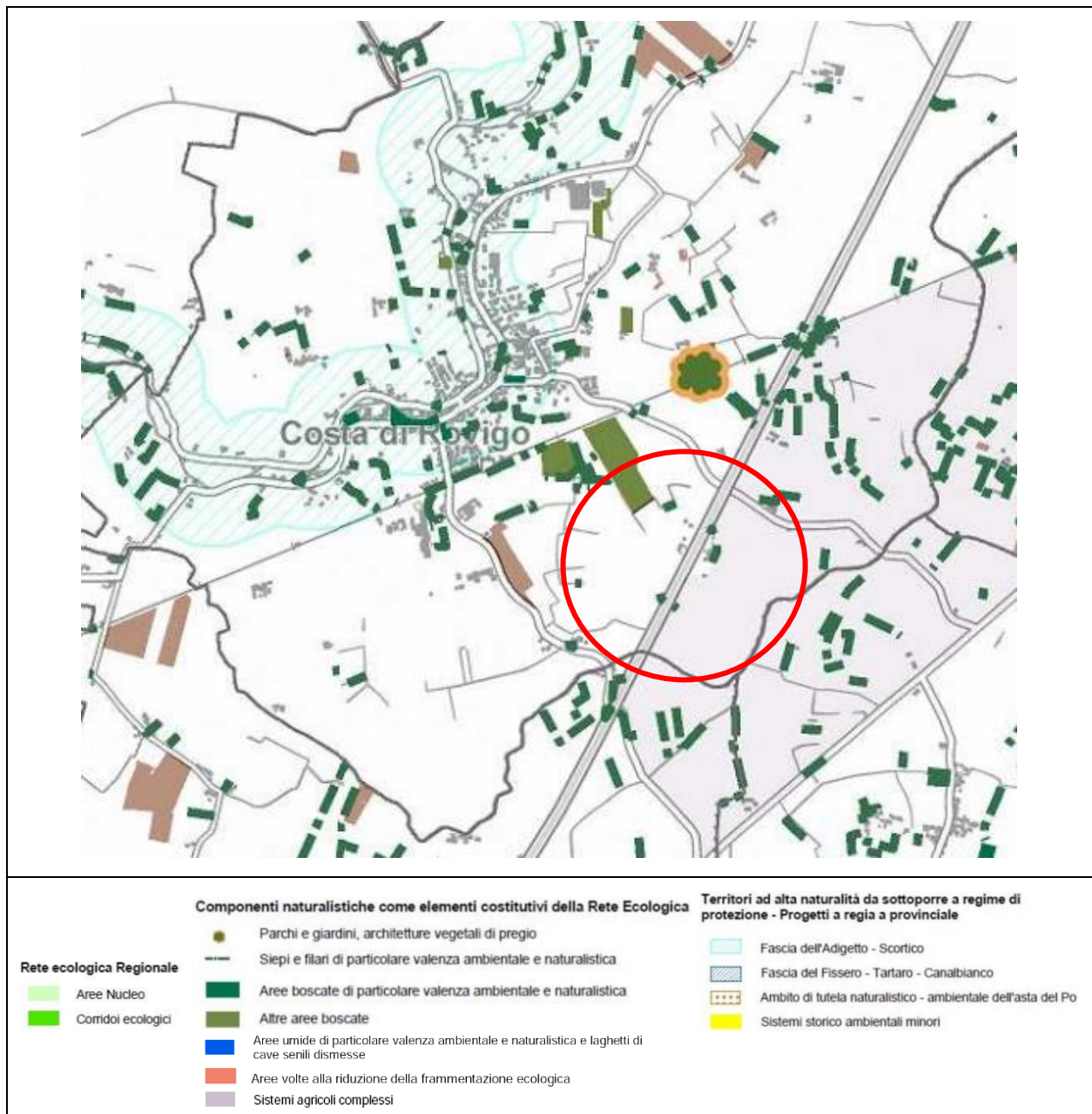



Figura 4.10 - P.T.C.P.: estratto della Tavola della Sistema Ambientale Naturale

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 38 di 194
---	--	----------------

In merito alle aree boscate l'Art. 27 delle N.T.A. riporta che *"I comuni, con i propri strumenti urbanistici, perseguono la tutela quantitativa e qualitativa delle aree boscate di particolare valenza ambientale e naturalistica definite all'art 22 e indicate nella relativa cartografia del P.T.C.P., eventualmente prevedendo l'espresso divieto di modificare la loro consistenza"*.

Alla stessa stregua per i sistemi agricoli complessi l'Art. 29 riferisce che *"I Comuni, con i propri strumenti urbanistici, perseguono la tutela e l'implementazione degli elementi del paesaggio quali le siepi arbustive plurispecifiche, filari alberati, esemplari arborei di farnia, vegetazione delle scoline, dei fossi e dei canali che costituiscono complemento alle colture"*.

Il Comune Costa di Rovigo, all'interno del suo Piano degli Interventi, classifica in modo diverso l'area, definendola "Attrezzature - Polo integrato per il tempo libero". Questa ultima dicitura prevale sulla pianificazione provinciale.

Tavola 5: Sistema del Paesaggio

In tale tavola sono rappresentati gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio con riguardo alle prevalenti vocazioni paesaggistiche. L'elaborato contiene i temi dei paesaggi naturali, antropici e sommersi.

Appartengono alla prima categoria gli ambiti di pregio o di interesse paesaggistico e i paesaggi storici da tutelare e valorizzare, la rete storico-ambientale dei grandi fiumi, l'itinerario anch'esso di valore storico-ambientale costituito dalle strade alberate che collegano Badia Polesine a Rovigo e Rovigo a Adria, gli ambiti di ripristino paesaggistico quali le dune, i micropaesaggi delineati dai gorghi e dalle zone umide, i parchi, i giardini, i grandi alberi, le siepi e i filari di pregio.

Appartengono alla categoria dei paesaggi antropici gli ambiti con tipologie architettoniche ricorrenti quali le corti rurali e i casoni di valle, i luoghi e le architetture di villa del Palladio, le città murate e i castelli. Sono individuati come elementi di paesaggio sommerso i dossi e le zone di bonifica, i beni centuriati e i percorsi delle vie romane Popilia interna e costiera.

Nell'area in esame non risulta individuata alcuna vocazione paesaggistica.

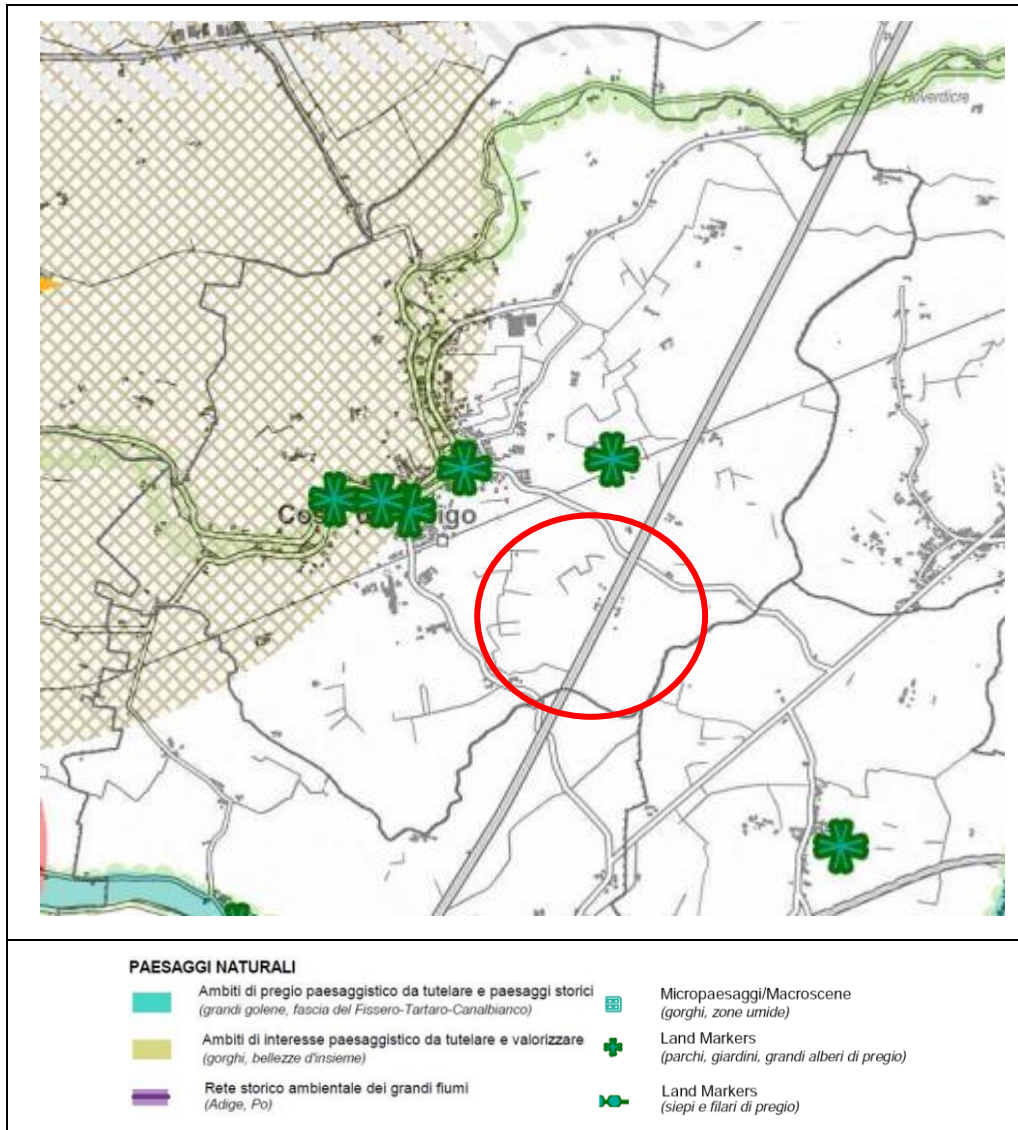


Figura 4.11 – P.T.C.P.: estratto della Tavola della Sistema Paesaggio

Tavola 6: Tutele Agronomiche e Ambientali

In tale tavola viene dettagliata la specifica componente agronomica dell'assetto territoriale, che, in Provincia di Rovigo, assume un'importanza particolare.

Il territorio provinciale viene suddiviso in ambiti, al fine di definire le azioni di tutela agronomica e ambientale, e individuati i diversi gradi di tutela della capacità agraria.

L'area in esame è compresa tra un ambito a media e minima tutela della capacità produttiva agraria.

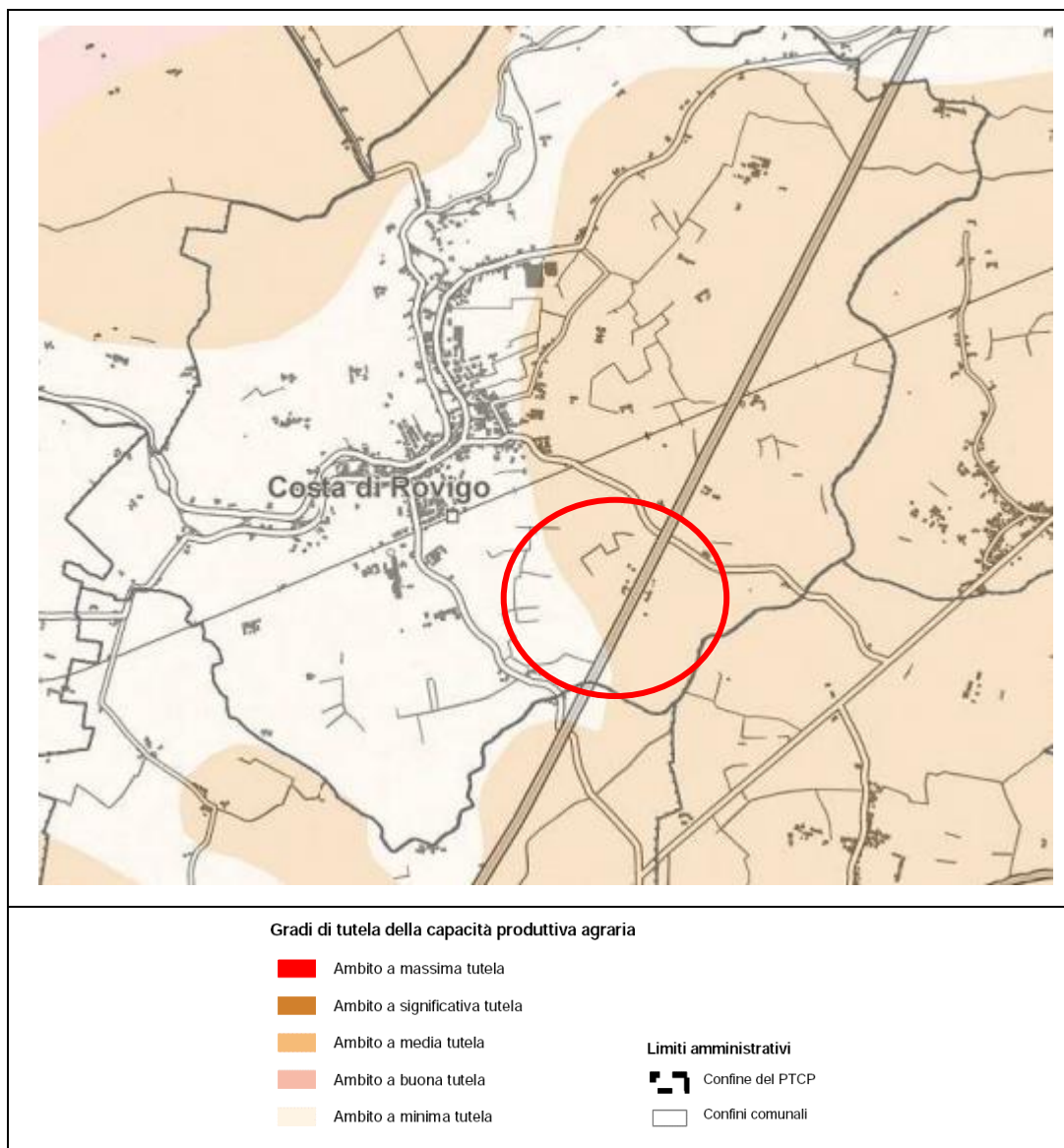



Figura 4.12 – P.T.C.P.: estratto della Tavola delle Tutele Agronomiche e Ambientali

L'art 126 delle N.T.A. specifica al comma 3 che "i Comuni verificano e precisano la consistenza delle unità produttiva all'interno di ciascun ambito di tutela della capacità produttiva agricola" e, sulla base di questo "dispongono tipologie e metodi di intervento per ridurre le fragilità ambientali".

4.8 D.G.R.V. n. 5 del 31 gennaio 2013 - Aree e siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra

Tramite Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 31 gennaio 2013 rispondendo alle finalità indicate al paragrafo 17.3 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" emanate con il decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010", vengono individuate delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 41 di 194</p>
---	---	-----------------------

All'interno dell'allegato A vengono riportati come non idonei i siti e le aree seguenti:

- A. Siti inseriti nella lista mondiale dell'UNESCO;
- B. Zone di particolare interesse paesaggistico, ai sensi della Convenzione Europea del Paesaggio;
- C. Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- D. Rete Natura 2000;
- E. Aree naturali protette a diversi livelli, istituite ai sensi della L. n. 349/1991 e inserite nell'elenco delle aree naturali protette;
- F. Geositi;
- G. Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, DOP, IGP, DOC, DOCG, produzioni tradizionali), art. 12, comma 7, D. Lgs. n. 387/2003;
- H. Aree ad elevata utilizzazione agricola, individuate dal P.T.R.C. adottato con D.G.R. n. 372 del 17 febbraio 2009.

Per quanto riguarda la voce H, il progetto ricade in un'area classificata ad elevata utilizzazione agricola dal P.T.R.C. ma la destinazione d'uso della medesima area viene modificata dal P.I. del Comune di Costa di Rovigo, definendola "Attrezzature - Polo integrato per il tempo libero", con possibilità di destinarla ad attività per il tempo libero, terziarie e dell'intrattenimento, come si legge dall'Art. 41 delle Norme Tecniche Operative. del P.I., superando la pianificazione regionale.


Inoltre, il D. Lgs. Del 8 novembre 2021, n. 199 individua principi e criteri per la designazione di aree idonee e non idonee per gli impianti che producono energia da fonti rinnovabili, definendole all'Art. 20. Al comma 3 si legge: *"...nella definizione della disciplina inerente le aree idonee [...] privilegiando l'utilizzo di superfici di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, nonché di aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica ..."*

Sempre l'Art. 20, al comma 8, lettera c-ter) classifica come idonee anche *"le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale"* (punto 1)).

L'installazione dell'impianto è quindi congruente, vista e considerata la definizione dell'area nel P.I., riportata nel dettaglio nel capitolo dedicato.

4.9 D. Lgs. n. 199 dell'8 novembre 2021 - Attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'energia da fonti rinnovabili

Con Decreto Legislativo n. 199 dell'8 novembre 2021 viene attuata la Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, dell'11 dicembre 2018 ed entrato in vigore il 15 dicembre 2021.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 42 di 194
---	---	----------------

L'obiettivo del presente è quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Il decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili ed inoltre, reca disposizioni all'attuazione delle misure del P.N.R.R. e del P.N.I.E.C.

All'interno del D. Lgs n. 199 viene riportato l'Art. 5, Principi e criteri direttivi per l'attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001, sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, della Legge 22 aprile 2021, Delega al Governo per il recepimento delle Direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione europea - Legge di delegazione europea 2019 - 2020. Con questo articolo si prevede, previa intesa dei soggetti richiamati, una disciplina per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili.

L'area di progetto viene classificata come D8 Attrezzature - Polo integrato per il tempo libero e l'Art. 41 delle N.T.O. del PI prescrive che questi territori sono destinati a sviluppare un insieme coordinato di attività per il tempo libero, terziarie e dell'intrattenimento. La destinazione d'uso sarà definita in sede di Piani Urbanistici Attuativi.

Si presuppone quindi che l'installazione dell'impianto fotovoltaico sia compatibile con gli strumenti di pianificazione comunale, sulla base del D. Lgs n. 199.

4.10 Piano di Assetto del Territorio Intercomunale del Medio Polesine (P.A.T.I.)


Il Piano di Assetto del Territorio rappresenta lo strumento di pianificazione strutturale in un territorio comunale, redatto alla luce delle disposizioni normative contenute nella Legge Urbanistica Regionale n. 11 del 23 aprile 2004.

Per il Comune di Costa di Rovigo, esiste Il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.) in collaborazione con i comuni di Arquà Polesine, Fratta Polesine, Frassinelle, Pincara, Villamarzana e Villanova.

Tutti questi territori sono dotati di Piani Regolatori Generali ma a seguito della nuova L.U.R., che ha promosso la possibilità di collaborazioni orizzontali, è stata intrapresa la strada di questo strumento di pianificazione che prende il nome di P.A.T.I. del Medio Polesine.

L'art. 2 della nuova L.U.R., stabilisce criteri, indirizzi, metodi e contenuti degli strumenti di pianificazione per conseguire il raggiungimento delle seguenti principali finalità nel governo del territorio:

- Promozione e realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole;
- Tutela delle identità storico-culturali e della qualità degli insediamenti urbani ed extraurbani attraverso le operazioni di recupero e riqualificazione;

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 43 di 194</p>
---	---	-----------------------

- Salvaguardia e valorizzazione dei centri storici, del paesaggio rurale e delle aree di pregio naturalistico;
- Riorganizzazione e riqualificazione del tessuto insediativo esistente, riducendo così l'utilizzo di nuove risorse territoriali;
- Difesa dai rischi idrogeologici;
- Coordinamento con le politiche di sviluppo regionale e nazionale.

Il P.A.T.I. rappresenta quindi una sorta di Piano Strategico volto ad assicurare il coordinamento delle direttive urbanistiche tenendo conto delle caratteristiche insediativo-strutturali, geomorfologiche, storico-culturali, ambientali e paesaggistiche dei 7 Comuni, in cui vengono individuate le macroscelte in riferimento ai diversi ambiti di intervento.

Il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale è stato approvato in conferenza dei servizi e ratificato dalla G.R. del Veneto con deliberazione n. 1266 del 03.08.2011 e pubblicato sul BURV n. 65 in data 30.08.2011

A seguire è riportata l'analisi delle tavole di Piano.

4.10.1 Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale

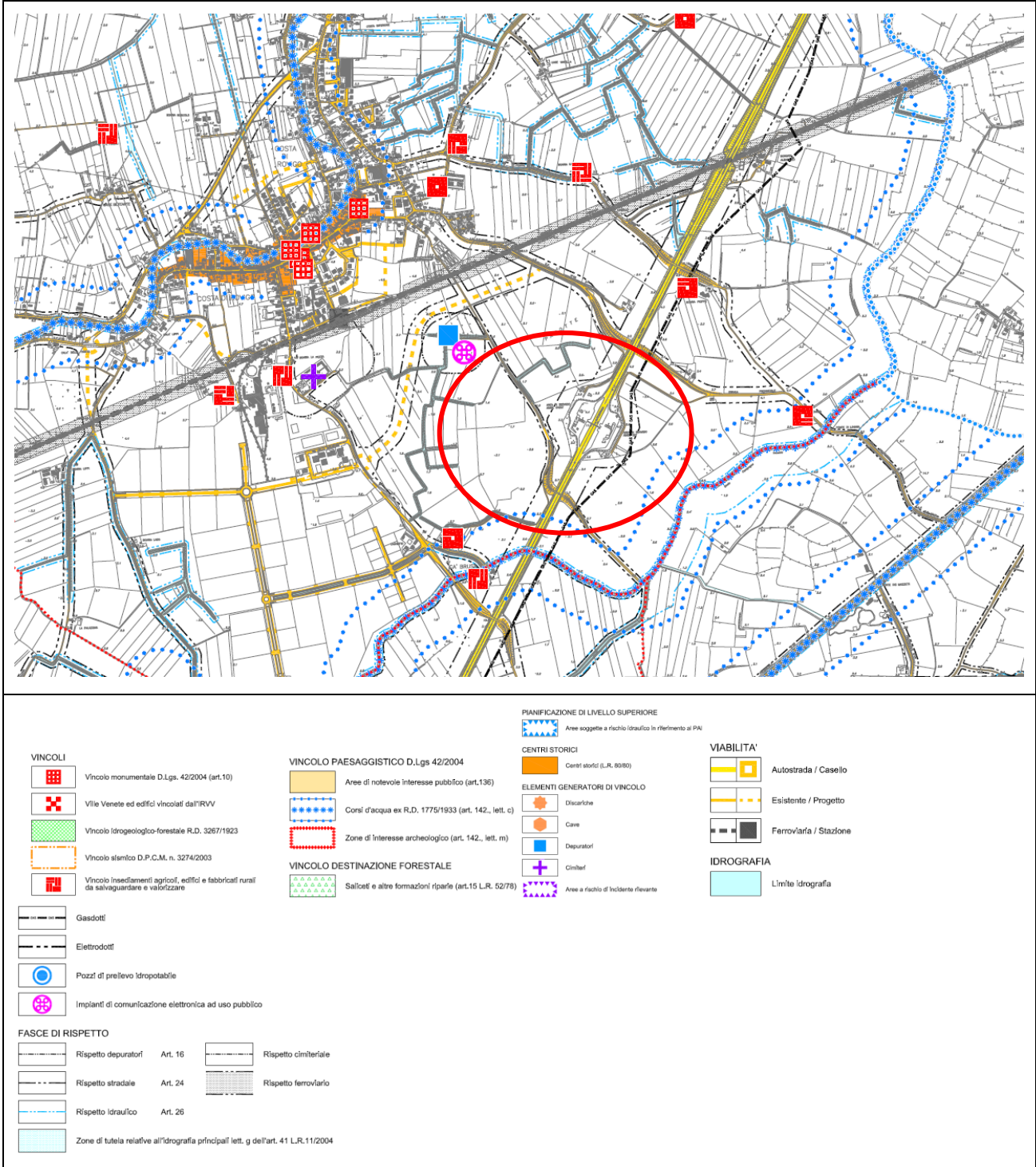


Figura 4.13 – P.A.T.I.: estratto della Tavola dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale

Dalla sovrapposizione cartografica risulta che il sito in esame nella sua porzione a sud-ovest ricade all'interno dell'area di rispetto del vincolo paesaggistico dei corsi d'acqua imposta del D.

Lgs. 42/2004; si nota infatti che l'area è collocata all'interno della fascia di rispetto dei 150 m dall'argine dello scolo Campagna Vecchia o Ramostorto.

4.10.2 Carta delle Invarianti

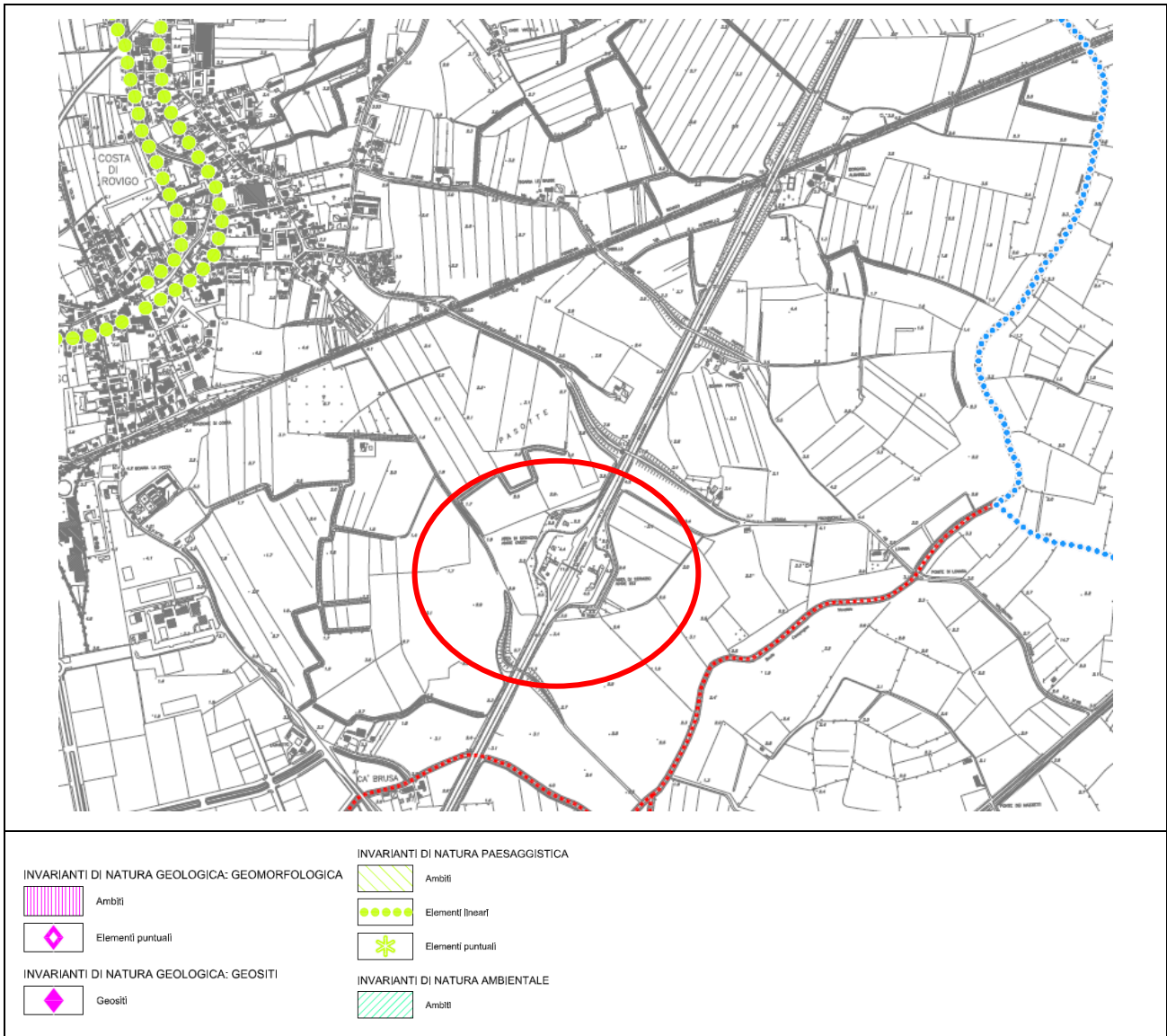


Figura 4.14 - P.A.T.I.: estratto della Tavola dei Invarianti

Dalla cartografia delle invarianti si evince che il progetto in esame non comporta l'alterazione delle invarianti di natura geologica e paesaggistica.

4.10.3 Carta delle Fragilità

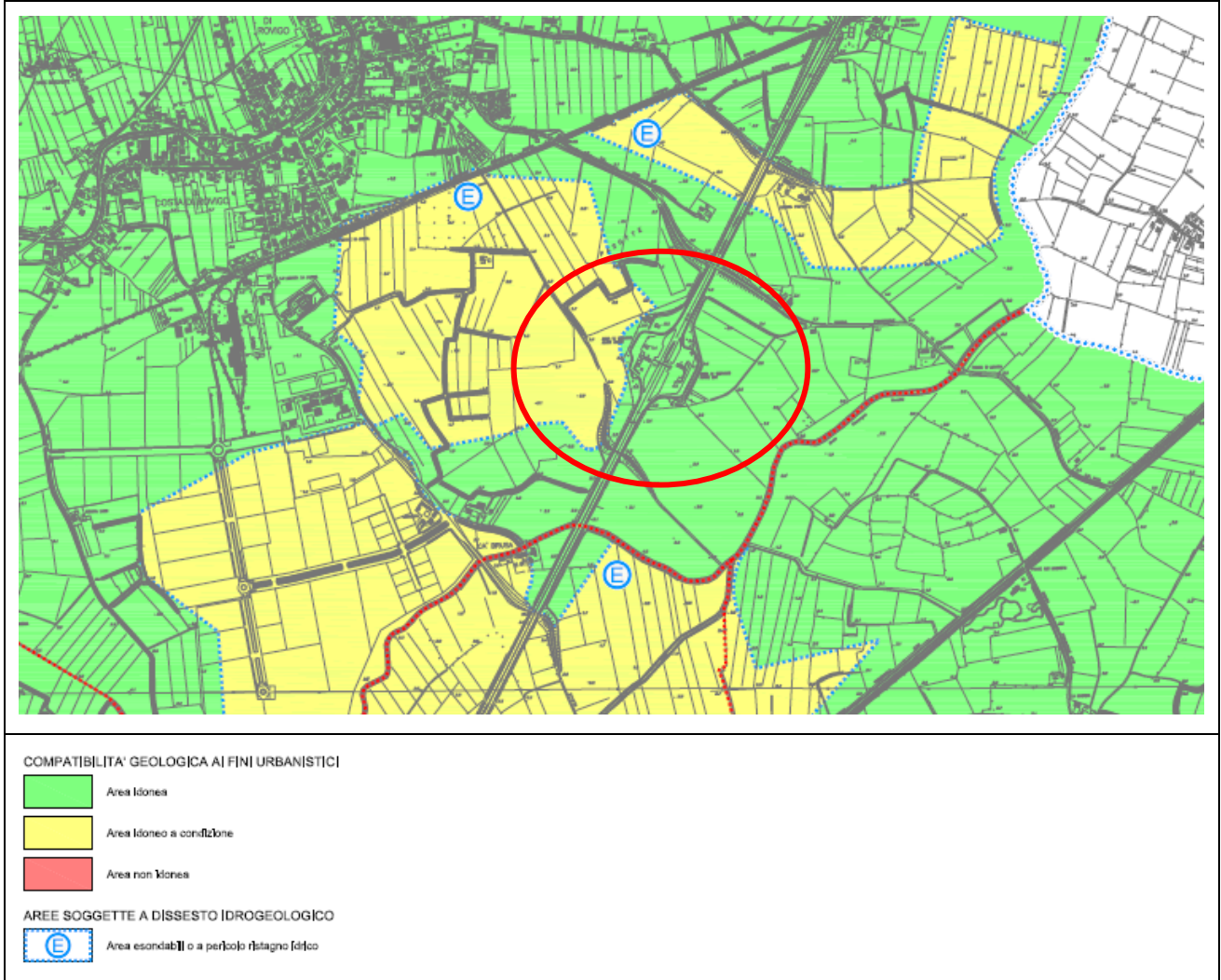


Figura 4.15 – P.A.T.I.: estratto della Tavola delle Fragilità

Riguardo alla compatibilità geologica dell'area in esame, dalla cartografia delle fragilità si evince che il lotto a destra dell'autostrada interessa completamente aree idonee ai fini urbanistici-edificatori, mentre la restante porzione a sinistra ricade quasi completamente in zona idonea a condizione, che richiedono specifici studi ed indagini geologiche/idrogeologiche approfondite per ogni tipo d'intervento urbanistico che necessiti di concessione e/o autorizzazione edilizia.

L'edificabilità di tali aree è possibile solo previo controllo geologico specifico finalizzato al tipo d'intervento da eseguire come prescritto al paragrafo H3 del D.M. 11 marzo 1988, dal D.M. 14.01.2008 e dal D.M. N°152/2006 se ricadenti in tale ambito.

4.10.4 Carta delle Trasformabilità – Azioni strategiche

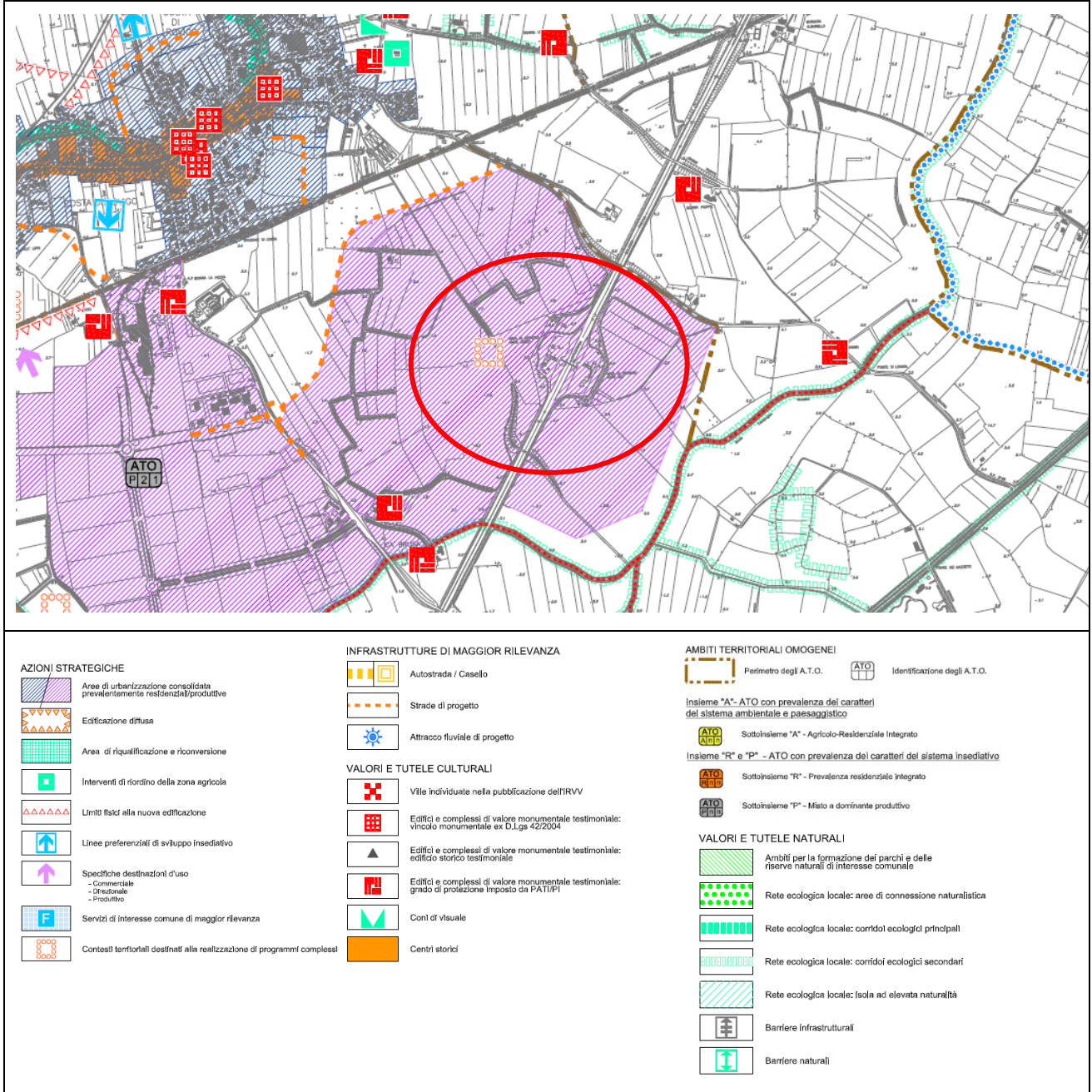



Figura 4.16 – P.A.T.I.: estratto della Tavola delle Trasformabilità

Dall'analisi della cartografia delle trasformabilità risulta che il sito interessa completamente un'area destinata ad urbanizzazione consolidata prevalentemente residenziale/produuttiva.

L'art. 36 delle N.T. afferma che: "le aree di urbanizzazione consolidata individuano parti di territorio comunale poste all'interno del limite fisico della nuova edificazione, dove i processi di trasformazione:

- sono sostanzialmente completati;

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 48 di 194
---	--	----------------

- *rappresentano ambiti territoriali già programmati dal P.R.G. a destinazione prevalentemente residenziale/produttiva, nei quali non è stata convenzionata la strumentazione attuativa alla data di adozione del presente P.A.T. che provvede a confermarli;*
- *recepiscono le previsioni urbanistiche già adottate e trasmesse in Regione per la superiore approvazione; l'eventuale mancata approvazione delle stesse, comporterà la conseguente riduzione delle quantità rispetto al dimensionamento operato per l'A.T.O. di appartenenza, senza costituire variante al P.A.T..*

Gli ambiti di urbanizzazione consolidata comprendono anche aree esterne alle zone edificabili previste dal P.R.G., classificate come z.t.o. "E" ma che hanno palesemente perso ogni caratterizzazione di "zona agricola".

All'interno dell'area di interesse ricade anche un contesto territoriale destinato alla realizzazione di programmi complessi normato dall'art. 43 delle N.T. che corrisponde ad un ambito territoriale entro il quale le trasformazioni edilizie ed urbanistiche previste comportano una radicale trasformazione delle aree, sia dal punto di vista degli usi che dal punto di vista del sistema insediativo, ferme restando le necessità di conservazione di complessi ritenuti significativi del carattere storico dei luoghi e di edifici vincolati a norma di legge.

L'area di intervento è inserita all'interno dell'ATO P21 caratterizzato da prevalenza dei caratteri del sistema insediativo-produttivo, sottoinsieme misto a dominante produttivo - Costa Sud. In questo ambito il P.A.T.I. prevede il potenziamento della zona produttiva esistente.


4.11 Piano degli Interventi (P.I.)

L'Amministrazione Comunale di Costa di Rovigo, nell'ottica degli obiettivi generali che intende perseguire e delle finalità strategiche di pianificazione del territorio di cui alla L.R. n. 11/2004, è dotata di Piano di Assetto del Territorio Intercomunale dei comuni di Arquà Polesine, Costa di Rovigo, Frassinelle Polesine, Fratta Polesine, Pincara, Villamarzana e Villanova del Ghebbo, ratificato con Delibera di Giunta Regionale n. 1266 del 03/08/2011; successivamente a tale data il Comune di Costa di Rovigo ha provveduto ad approvare successive varianti al Proprio Piano degli Interventi.

Il P.I. è lo strumento urbanistico operativo che, ai sensi dell'art. 12 della L.R. 11/2004, in coerenza e in attuazione del P.A.T.I., individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio, programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità.

Il Piano degli Interventi (P.I.) attua il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale approvato in conferenza dei servizi e ratificato dalla G.R. del Veneto con deliberazione n. 1266 del 03.08.2011 e pubblicato sul BURV n. 65 in data 30.08.2011.

La scelta dell'Amministrazione Comunale di Costa di Rovigo per la seguente Variante, n.4, è quella di redigere una variante puntuale che miri a rivisitare in primo luogo la disciplina degli

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 49 di 194</p>
---	---	-----------------------

interventi per gli edifici del Centro Storico, al fine di rendere più flessibili le operazioni volte al recupero ed alla valorizzazione dei fabbricati individuati con grado di protezione.

In data 17/12/2021 è stato depositato il Documento Programmatico Preliminare in relazione al procedimento che porterà all'adozione ed approvazione della Variante n. 5 al P.I..

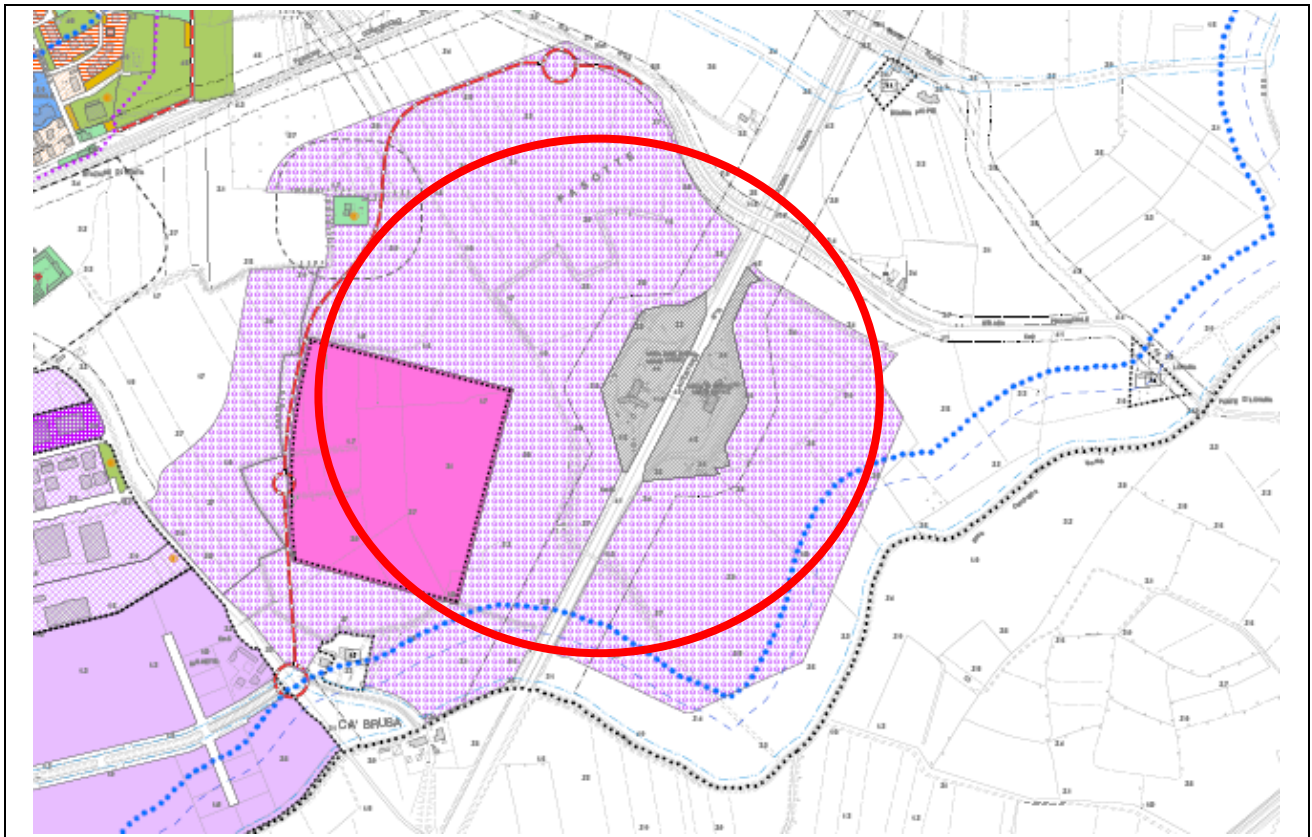
Di seguito vengono riportate ed analizzate le tavole di Piano.

4.11.1 Intero territorio comunale

L'area interessata dal progetto è classificata dal P.I. come D8 "Attrezzature - Polo integrato per il tempo libero", ad eccezione di una parte sul lotto di sinistra rispetto all'autostrada che è classificata come D7 "Commerciale di espansione", che risulta anche un "Ambito soggetto ad accordo pubblico/privato" - Art. 6 N.T.O.


Si segnala che l'installazione dell'impianto fotovoltaico:

- nella parte più a Nord-Ovest ricade all'interno della "Fascia di rispetto depuratore". Art. 19 - 59 N.T.O.;
- lungo il perimetro nord e lungo il perimetro ovest si sovrappone ad un "Viabilità di progetto e adeguamenti stradali". Art. 57 N.T.O.;
- esclude la "Fascia di rispetto stradale" Art. 19 - 54 N.T.O. dell'autostrada A13;
- rientra per una piccola porzione a Sud in un'area soggetta a "Vincolo paesaggistico, art. 142, lett. c), D. Lgs. 42/2004". Art. 61 N.T.O. (scolo Campagna Vecchia o Ramostorto).



	Confine comunale		Ambiti soggetti ad accordo pubblico/privato - Art. 6 N.T.O.
	A - Centro Storico - Art. 26 N.T.O.		P.U.A. approvato - Art. 8 N.T.O.
	B - Residenziale intensiva di completamento - Art. 28 N.T.O.		Obbligo di P.U.A. - Art. 5 N.T.O.
	C1 - Residenziale semiestensiva di completamento - Art. 29 N.T.O.		Perimetro del Centro urbano individuato ai sensi dell'art. 3 della L.R. n. 50/2012 - Art. 22 N.T.O.
	C1/S - Nuclei residenziali consolidati - Art. 30 N.T.O.		Lotti con volumi predeterminati - Art. 30 N.T.O.
	C2 - Residenziale di espansione - Art. 31 N.T.O.		Edifici e loro pertinenze soggetti a Vincolo monumentale - Art. 60 N.T.O.
	C2/A - Residenziale con P.E.E.P. in attuazione - Art. 32 N.T.O.		Nuclei di edifici rurali vincolati con schedatura - Art. 45 N.T.O.
	C2/B - Residenziale ecosostenibile - Art. 33 N.T.O.		Attività economiche fuori zona - Art. 41 N.T.O.
	D1 - Produttiva di completamento - Art. 34 N.T.O.		Edifici non più funzionali alla conduzione del fondo con schedatura - Art. 46 N.T.O.
	D1/A - Produttiva di completamento speciale - Art. 35 N.T.O.		Vincolo paesaggistico, art. 142, lett. c), D.Lgs. 42/2004 - Art. 61 N.T.O.
	D2 - Produttiva di espansione - Art. 36 N.T.O.		Fascia di tutela ai sensi dell'art. 41, lett. g) della L.R. 11/2004 - Art. 62 N.T.O.
	D3 - Produttiva di intersambio - Art. 37 N.T.O.		Fascia di rispetto idraulico R.R.D.D. 523 e 368/1904 - Art. 19 N.T.O.
	D3/A - Produttiva con P.U.A. confermato - Art. 38 N.T.O.		Fascia di rispetto stradale - Art. 19 - 54 N.T.O.
	D7 - Commerciale di espansione - Art. 39 N.T.O.		Fascia di rispetto depuratore - Art. 19 - 59 N.T.O.
	D8 - Attrezzature - Polo integrato per il tempo libero - Art. 40 N.T.O.		Fascia di rispetto cimiteriale - Art. 19 - 58 N.T.O.
	E - Zona Agricola - Art. 42 N.T.O.		Fascia di rispetto ferroviario - Art. 19 N.T.O.
	F1 - Aree per l'istruzione - Art. 47 N.T.O.		Fascia di rispetto elettrodotto - Art. 19 - 55 N.T.O.
	F2 - Aree per attrezzature di interesse collettivo - Art. 48 N.T.O.		Viabilità di progetto e adeguamenti stradali - Art. 54 N.T.O.
	F3 - Aree attrezzate a parco, gioco e sport - Art. 49 N.T.O.		Infrastrutture per telecomunicazioni - Art. 57 N.T.O.
	F3/A - Fasce di verde con piantumazione d'alto fusto - Art. 50 N.T.O.		Pista ciclabile - Art. 54 N.T.O.
	F4 - Parcheggi pubblici - Art. 51 N.T.O.		
	F5 - Aree di servizio autostradali - Art. 52 N.T.O.		

Figura 4.17 Variante n. 4 al P.I. - intero territorio comunale - Tav. 1 B

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 51 di 194</p>
---	---	-----------------------

Gli articoli delle N.T.O. citati precedentemente prescrivono:

- Ambiti soggetti ad accordo pubblico/privato: *il contenuto degli accordi pubblico-privati è parte integrante del P.I.;*
- ZONA D7 - Commerciale di espansione: *"l'utilizzazione della zona può avvenire unicamente attraverso l'approvazione del Piano Urbanistico Attuativo che comprenderà l'intera area oggetto di accordo e potrà prevedere ed essere realizzato per stralci funzionali.*

Il P.U.A. potrà modificare l'ambito di intervento per meglio adattarlo allo stato reale dei luoghi;"

- ZONA D8 -Zona di attrezzature - Polo integrato per il tempo libero: *"tali zone di livello sovracomunale, sono destinate a sviluppare un insieme coordinato di attività per il tempo libero, terziarie e dell'intrattenimento. In tali ambiti gli interventi di infrastrutturazione, di ubicazione delle varie funzioni e la collocazione delle aree per standards, saranno definiti in sede di Piani Urbanistici Attuativi, estesi a comprendere l'interezza dei singoli stralci funzionali;"*

- Viabilità esistente e di progetto e fasce di rispetto stradali: *"le aree di cui al titolo risultano vincolate per la conservazione, l'ampliamento o la creazione ex novo di spazi pubblici per la viabilità*

Ai sensi del D. Lgs. n. 285/92 "Nuovo codice della strada" e D.P.R. n. 495/1992 "Regolamento d'esecuzione e di attuazione", sono indicate le fasce di rispetto stradali da rispettarsi ai fini della sicurezza della viabilità;"

- Fascia di rispetto depuratori: *"per gli impianti di depurazioni che trattano scarichi contenenti microrganismi patogeni e/o sostanze pericolose per la salute dell'uomo, è prescritta una fascia di rispetto assoluta inedificabile di 100 metri dal perimetro dell'area di pertinenza dell'impianto;"*

- Vincolo paesaggistico art. 142, lett. c), D.Lgs n. 42/2004: *"sono sottoposti a vincolo paesaggistico: fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.*

Per gli interventi ricadenti all'interno delle fasce di vincolo paesaggistico, dovrà essere preventivamente acquisito il parere della Provincia di Rovigo.

In merito alle disposizioni in materia di zone territoriali omogenee escluse dalla tutela paesaggistica si rinvia a quanto disciplinato dall'Art. 45 decies della L.R. n. 11/2004."

L'intervento in questione è soggetto all'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004.

Per quanto riguarda l'interferenza con la fascia di rispetto del depuratore si evidenzia che tale aspetto non è rilevante per la tipologia di intervento in esame, che non prevede la presenza di lavoratori nell'area in maniera regolare e continuativa per 8h, a meno dell'attività di manutenzione annuale dell'impianto fotovoltaico.

4.11.2 Vincoli

Nella carta dei vincoli del P.I. sono rappresentati tutti i vincoli storici ed ambientali, le fasce di rispetto e fonti di vincolo ed il vincolo idrogeologico.

Oltre a quanto detto nel sotto capitolo precedente riguardo il vincolo paesaggistico, la fascia di rispetto del depuratore e stradale si evidenzia che l'intervento supera la Fascia di tutela art. 41 L.R. 11/2004 e l'area a nord rispetto all'autostrada è quasi per intero definita Area a deflusso difficoltoso.

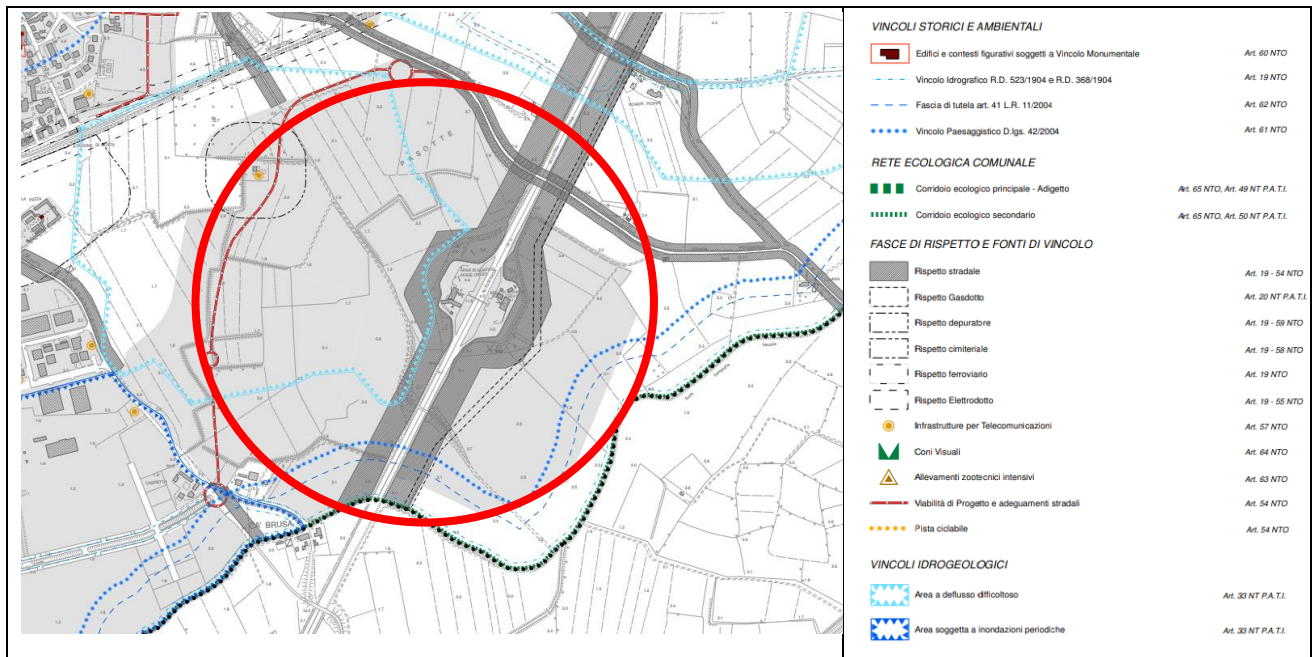


Figura 4.18 P.I. - Tav. 4 B - Vincoli

Le N.T.O., in aggiunta agli articoli del sotto capitolo precedente aggiungono la Fascia di tutela art. 41 L.R. 11/2004, che è la fascia di tutela ai sensi dell'Art. 41, lett. g) della L.R. 11/2004: "2) m. 100 dall'unghia esterna dell'argine principale per i fiumi, torrenti e canali arginati e canali navigabili;".

L'Art. 63 delle N.T.O. dichiara che sono comunque consentiti nelle suddette fasce di tutela, ai sensi dell'art. 41, punto 2, della L.R. 11/2004, gli interventi previsti all'interno delle aree urbanizzate e ad esse contigue, secondo quanto previsto dai rispettivi articoli di zona.

Per tutte le ulteriori prescrizioni degli articoli elencati si rimanda alle N.T.O. complete della Variante n.4 del P.I..

Il Vincolo idrogeologico è sottoposto alle Norme Tecniche del P.A.T.I. del Medio Polesine e, l'Art. 33, rimanda alle amministrazioni locali ed al Piano degli Interventi la definizione delle disposizioni da seguire.

Riguardo questa area deflusso difficoltoso, il P.A.T.I., nella Carta delle Fragilità, la definisce come Area idonea a condizione, per la compatibilità geologica ai fini urbanistici. In merito a questo, le N.T. del P.A.T.I. prescrivono di eseguire delle adeguate analisi e studi geologici prima di eseguire degli interventi.

La Carta delle Fragilità è visibile in Figura 6.11.

Per l'oggetto dello studio sono state effettuate delle indagini che sono riportate nel capitolo 6.3.5 e nella Relazione Geologica, tra gli elaborati descritti di progetto. I risultati danno parere positivo alla compatibilità dell'intervento.

4.12 Classificazione acustica

Il comune di Costa di Rovigo si è dotato di piano di classificazione acustica che consiste in una Regolamento per la disciplina delle attività rumorose steso il 18/11/2013, secondo la Legge 26/10/1995 n. 47 e la Legge Regione Veneto 10/05/1999 n. 21. Il limite sud dell'impianto confina con la classificazione acustica del comune di Villamarzana.

Come già stabilito dal D.P.C.M. 1 Marzo 1991, la Legge Quadro prevede che le Amministrazioni Comunali provvedano ad adottare la classificazione acustica del proprio territorio. Questo obbligo è stato ribadito anche dalla Legge della Regione Veneto n. 21 del 10 maggio 1999 che imponeva alle amministrazioni comunali, che non vi avessero ancora provveduto, ad adottare i piani di classificazione acustica utilizzando i criteri orientativi riportati nella D.G.R.V. 21 settembre 1993, n. 4313.

Le aree in cui sono ubicati gli impianti ricadono in Classe III: Aree di tipo misto, ed in classe IV: Aree di intensa attività umana. I limiti assoluti di zona sono i seguenti:

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno (06.00-22.00)	Tempo di riferimento notturno (22.00- 06.00)
III – aree di tipo misto	Emissione	55	45
	Immissione	60	50
IV – aree di intensa attività umana	Emissione	60	50
	Immissione	65	55

Quanto scritto sopra è visibile nella seguente figura e si rimanda al paragrafo 7.1.4 per il dettaglio della zonizzazione acustica delle aree limitrofe.

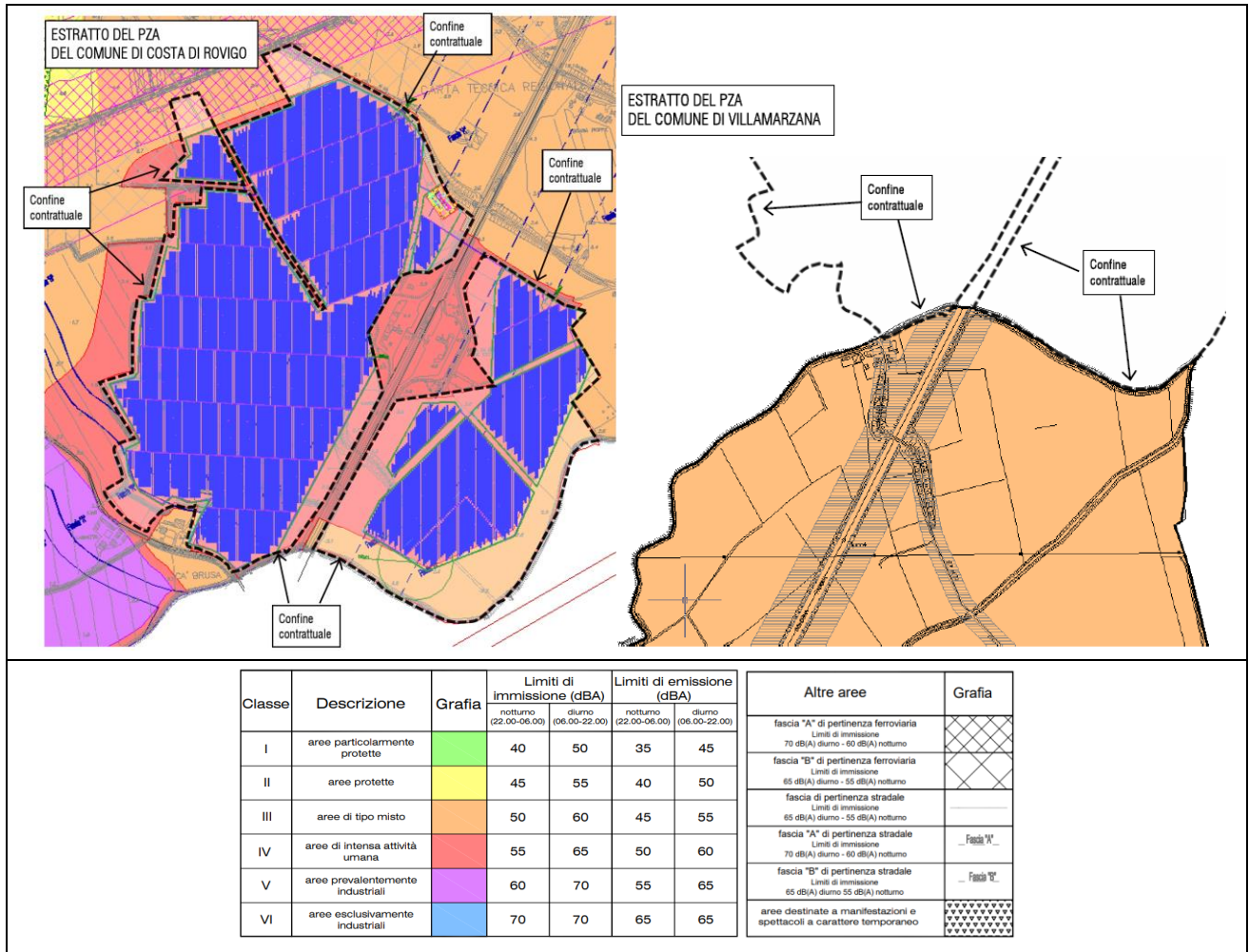


Figura 4.19 Classificazione acustica di Costa di Rovigo e Villamarzana


4.13 Piano di Assetto Idrogeologico

Il Comune Costa di Rovigo rientra nel bacino idrografico del Fissero-Tartaro-Canalbianco, e come tale, è soggetto alle prescrizioni del relativo Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico, ma è anche interessato dal vincolo del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino nazionale del fiume Po.

Come richiesto dalle norme è stata svolta la verifica della compatibilità idraulica dell'intervento allegata alla documentazione di progetto.

4.13.1P.A.I. del Fissero – Tartaro – Canal Bianco

Il bacino idrografico del Fissero-Tartaro-Canalbianco-Po di Levante si estende tra Lombardia e Veneto ed è sommariamente delimitato dal corso del fiume Adige a nord e del fiume Po a sud, l'area di Mantova ad ovest ed il Mare Adriatico ad est.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 55 di 194</p>
---	---	-----------------------

Si tratta di un bacino caratterizzato da cospicue opere artificiali di canalizzazione, interessa un territorio pressoché pianeggiante con ampie zone poste a quota inferiore rispetto ai livelli di piena dei fiumi Adige e Po. L'intero comprensorio del Consorzio di Bonifica Padana Polesana appartiene al bacino idrografico interregionale del Fissero-Tartaro-Canalbiano che è gestito dalla omonima Autorità di Bacino.

Dall'analisi degli elaborati facenti parte del Piano di Assetto Idrogeologico del Fissero-Tartaro-Canalbiano, è emerso che il territorio del comune di Costa di Rovigo, essendo soggetto a scolo meccanico, risulta classificato come zona a pericolosità moderata - Aree soggette a scolo meccanico; in queste aree spetta agli strumenti urbanistici ed ai piani di settore prevedere e disciplinare l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

Per quanto riguarda il rischio idraulico, si osserva che il territorio del comune di Costa di Rovigo è interessato da rischio idraulico di allagamento almeno una volta negli ultimi 20 anni.

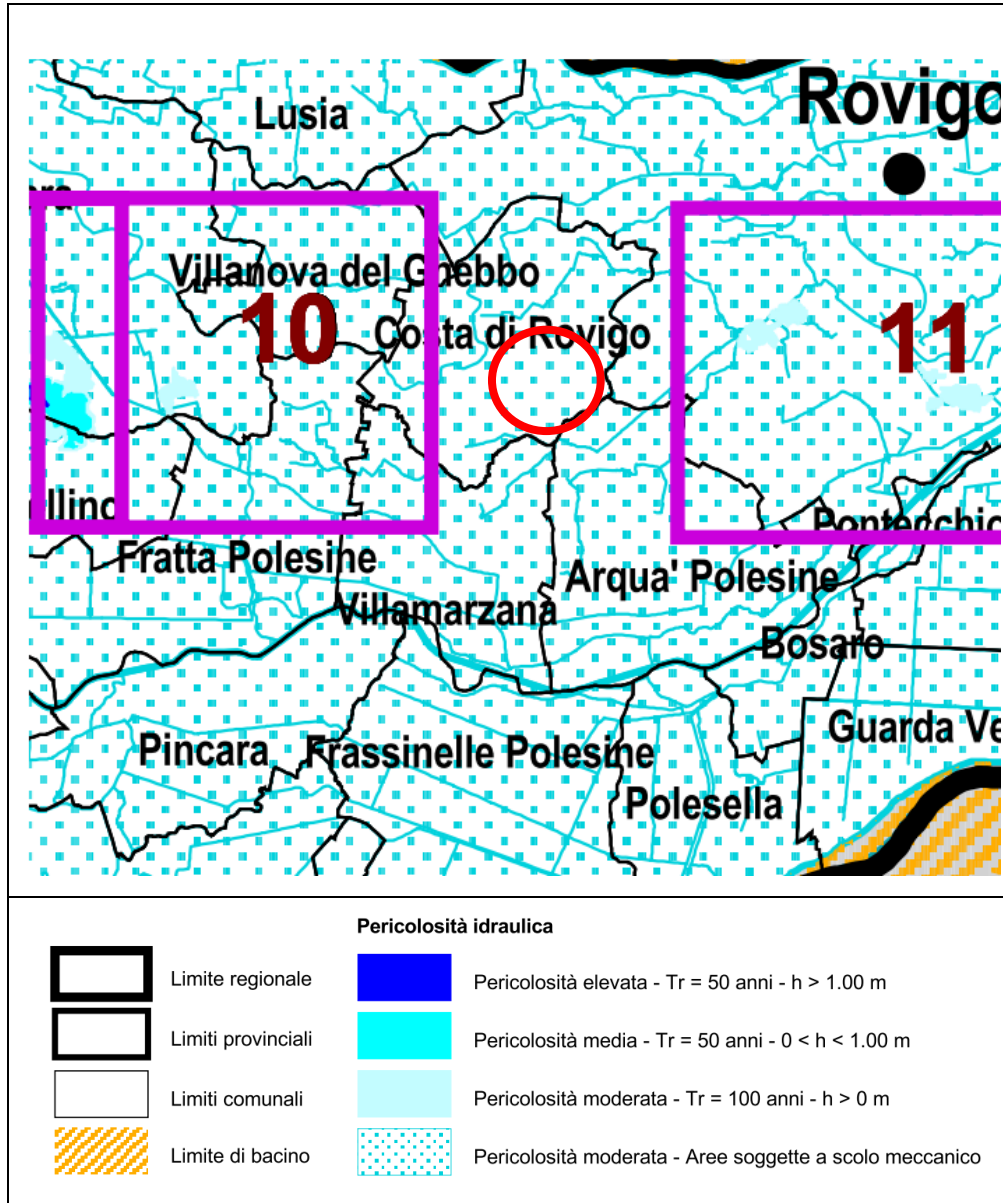


Figura 4.20 – P.A.I. del Fissero-Tartaro-Canal Bianco: estratto della Carta della Pericolosità idraulica

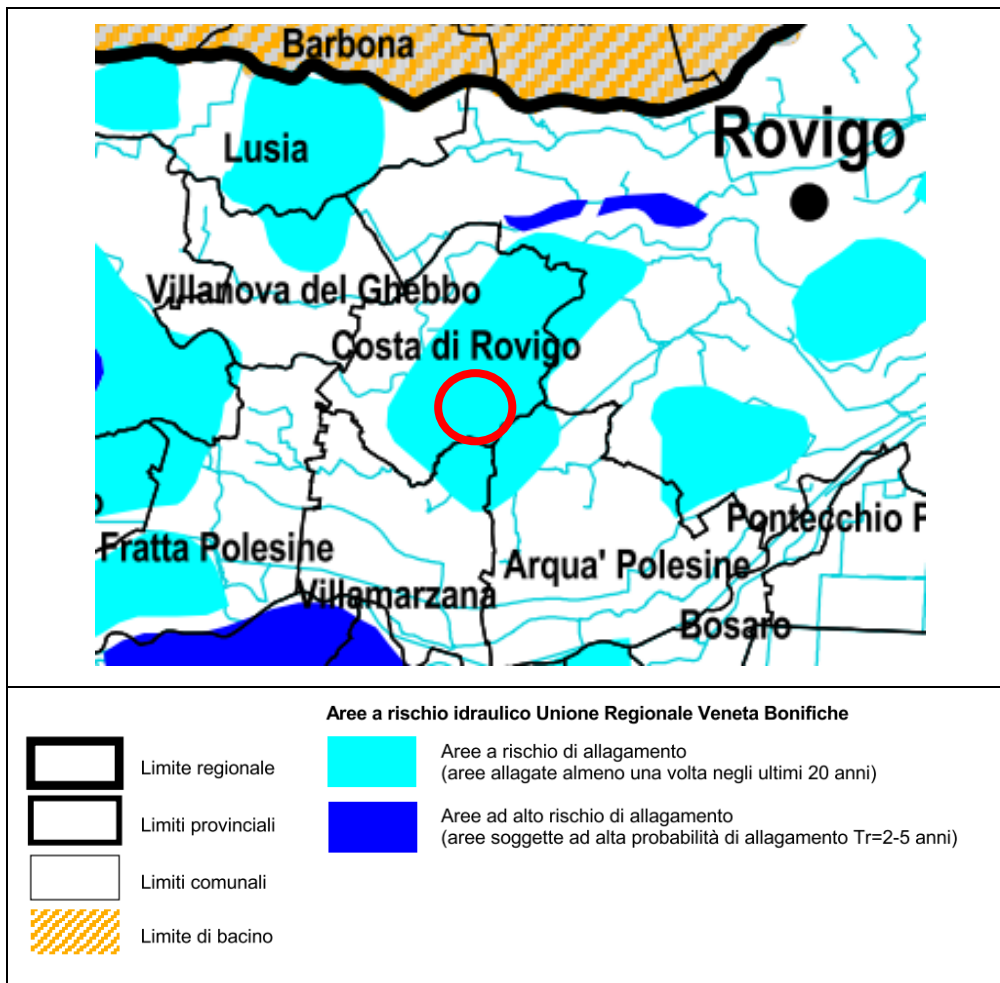


Figura 4.21 P.A.I. del Fissero-Tartaro-Canal Bianco: estratto della Carta del rischio idraulico

4.13.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

La Direttiva Alluvioni stabilisce che le mappe di pericolosità mostrino l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH);
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH);
- elevata probabilità di alluvioni, se opportuno – (High Probability Hazard – HPH).

L'estensione delle alluvioni va intesa come l'intera superficie che sarebbe ricoperta d'acqua in caso di occorrenza di un determinato scenario (quindi non escludendo l'alveo fluviale).

Nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n.4/2015, è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.). Nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016, è stato approvato il P.G.R.A..

Dalla tavola del suddetto Piano, si nota che l'area di progetto viene individuata come P1, ovvero a scarsa probabilità

Attualmente è in corso l'aggiornamento e revisione del P.G.R.A. - II ciclo (2021-2027). In data 20 dicembre 2021 con Delibera n.5/2021, la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato l'aggiornamento del P.G.R.A. ai sensi degli art..65 e 66 del D. Lgs 152/2006. Il II ciclo del P.G.R.A. non è ancora stato approvato.

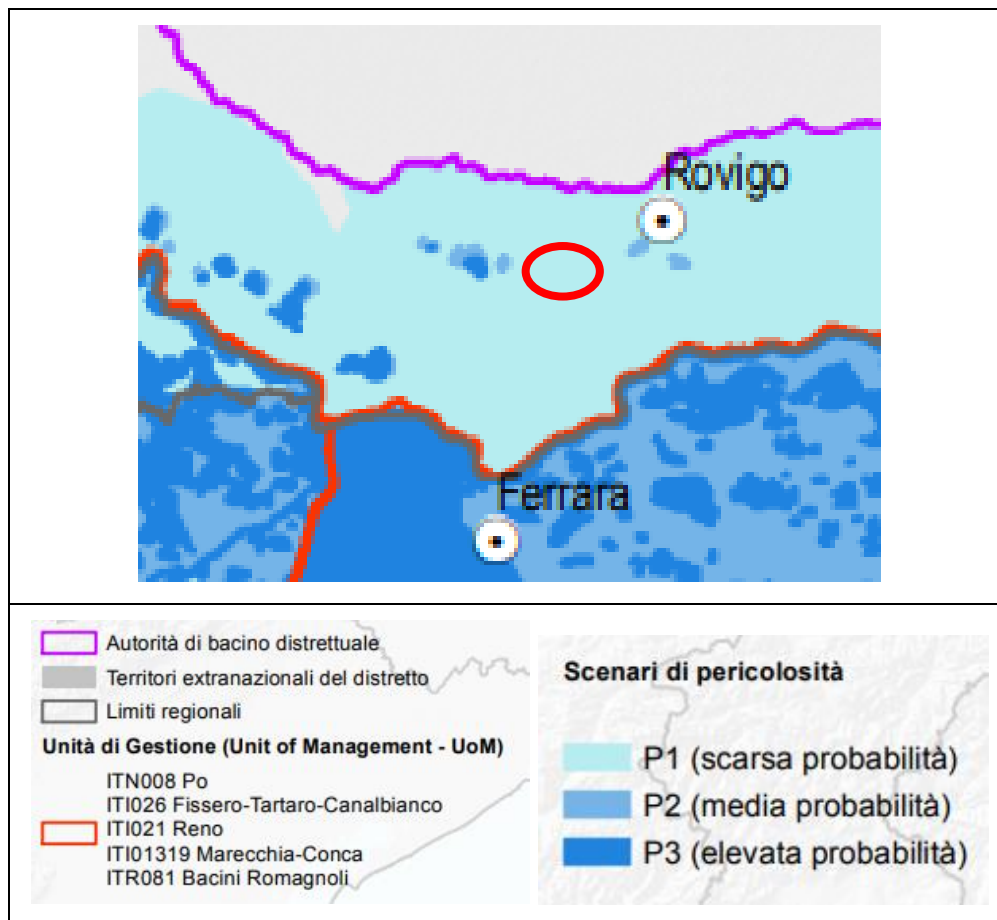


Figura 4.22 P.G.R.A.. Mappe di pericolosità e rischio

4.14 Classificazione Sismica

Con DGRV n. 244 del 09 marzo 2021 è stato aggiornato l'elenco delle zone sismiche del Veneto, ai sensi dei D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, articolo 83, comma 3 e D. Lgs 31 marzo 1998, n. 112, articoli 93 e 94. La Delibera approva l'elenco delle zone sismiche, rilevante ai fini dell'individuazione degli adempimenti amministrativi previsti dalla vigente normativa in materia, con particolare riguardo agli oneri di deposito e di verifica secondo la seguente documentazione:

- Classificazione sismica del Veneto – Mappa di pericolosità sismica;
- Elenco dei Comuni del Veneto con indicazione della zona sismica;

- Classificazione dei comuni per l'aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto.

La nuova zonazione sismica è entrata in vigore decorsi 30 giorni dalla data di pubblicazione sul BUR del provvedimento di aggiornamento (Bur n. 38 del 16 marzo 2021).

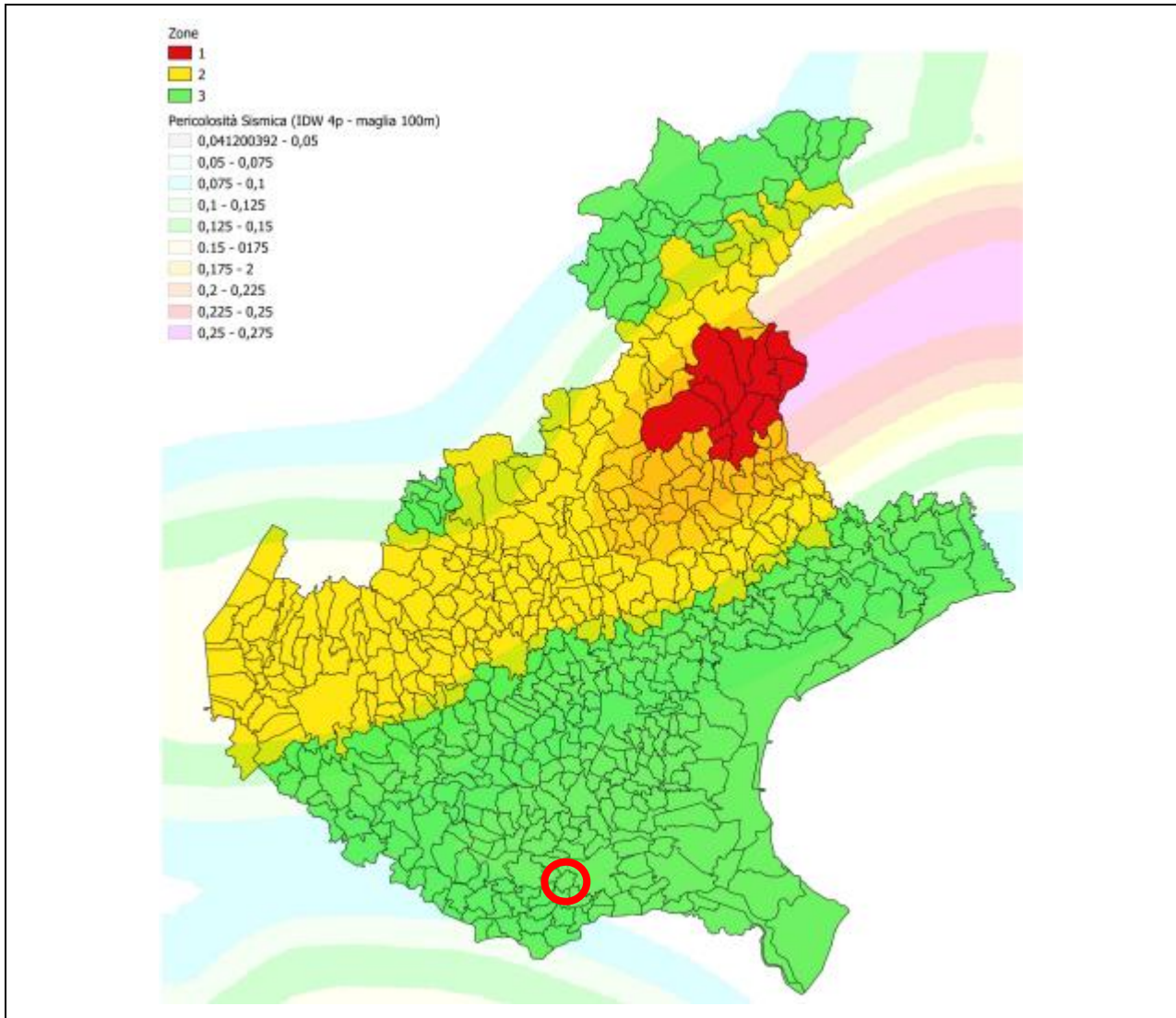


Figura 4.23 Classificazione sismica del Veneto – Mappa di pericolosità sismica (DGRV n. 244/2021)

Ciascun comune è stato classificato (cfr. O.P.C.M. 3519/2006) mediante un valore di accelerazione massima del suolo (A_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s, secondo lo schema seguente:

Tabella Zona	Accelerazione con probabilita' di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (A_g)
1	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	$a_g \leq 0,05$ g	0,05 g

Le zone 1, 2 e 3 non sono state suddivise in sottozone caratterizzate da valori di a_g intermedi rispetto a quelli riportati in tabella. L'aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ha previsto la discretizzazione dell'elaborato di riferimento rispetto ai confini comunali.

Sulla base della suddetta classificazione la zona sismica per il territorio di Costa di Rovigo è la seguente:

Progressivo	ISTAT	Comune	Zonazione sismica proposta	Zonazione sismica DCR 67 3/12/2003
17	29018	Costa di Rovigo	3	4

5 QUADRO PROGETTUALE

Si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico nel Comune di Costa di Rovigo per la produzione di energia da fonte solare di potenza complessiva pari a 66,1 MW. L'impianto sarà disposto a terra su una superficie utile di circa 80 ettari di terreno industriale. L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di distribuzione dell'ente fornitore di energia elettrica, immettendo nella stessa l'energia prodotta.

I moduli saranno fissati a terra mediante strutture di sostegno parallele che si sviluppano in direzione Nord-Sud, con un sistema ad inseguimento monoassiale, che consente la rotazione dei moduli fino ad una inclinazione di 60° verso est/ovest. Sono previste poi altre opere connesse all'impianto ed infrastrutture indispensabili alla sua costruzione e al suo esercizio.

L'impianto è dimensionato in modo tale da costituire un campo fotovoltaico della potenza (lato corrente continua) di 66.112,8 kWp, composto da un unico generatore fotovoltaico. La produzione media annua di energia prevista risulta pari a 114.398.538,73kWh.

Le caratteristiche generali dell'impianto fotovoltaico in oggetto sono riportate per esteso nella Relazione Descrittiva.

5.1 Configurazione dell'impianto

L'impianto fotovoltaico sarà composto da 110.188 moduli fotovoltaici raggruppati in stringhe da 26 moduli. La raccolta della potenza proveniente dalle stringhe avviene in corrente continua con il parallelo delle stringhe tramite i quadri di protezione e sezionamento string-box. Attraverso tali quadri sarà possibile manovrare, in caso di intervento, tramite l'utilizzo di un sezionatore, ogni singola stringa.

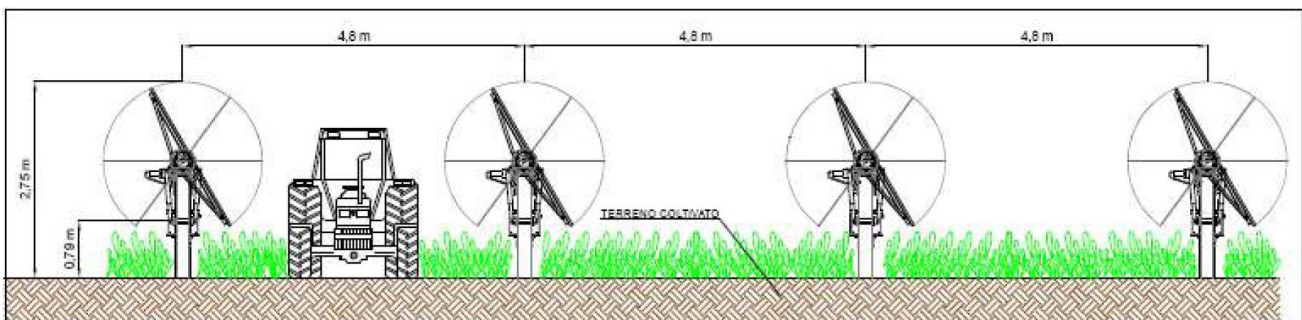


Figura 5.1 Particolare delle strutture

Data l'estensione dell'impianto ed al fine di minimizzare le perdite di trasmissione dell'energia si è prevista la suddivisione delle 4238 stringhe in 266 quadri di parallelo e sezionamento string-box, che saranno poi raccolti agli inverter posizionati negli skid di trasformazione. Gli inverter saranno poi collegati al trasformatore dal quale si deriveranno anche le utenze generiche dei servizi ausiliari e della stazione elettrica.

Il gruppo di misura fiscale, connesso mediante TA appositi, sarà collocato in comparto dedicato. Sono stati previsti gruppi di continuità di potenza adeguata al servizio di emergenza relativo agli ausiliari MT/BT. La configurazione descritta è visionabile negli schemi unifilari allegati al progetto.



LEGENDA	
Simbolo Grafico	Descrizione Simbolo
	Cabinato inverter
	Stazione elettrica AT/MT di consegna di progetto
	Recinzione impianto fotovoltaico
	Cancello di accesso lunghezza 6 m
	Stringbox
	Modulo fotovoltaico
	Proiettore per illuminazione esterna
	Telecamera per videosorveglianza
	Scavo profondità 80cm
	Scavo larghezza 20cm profondità 80cm
	Mitigazione

Figura 5.2 Layout generale dell'impianto

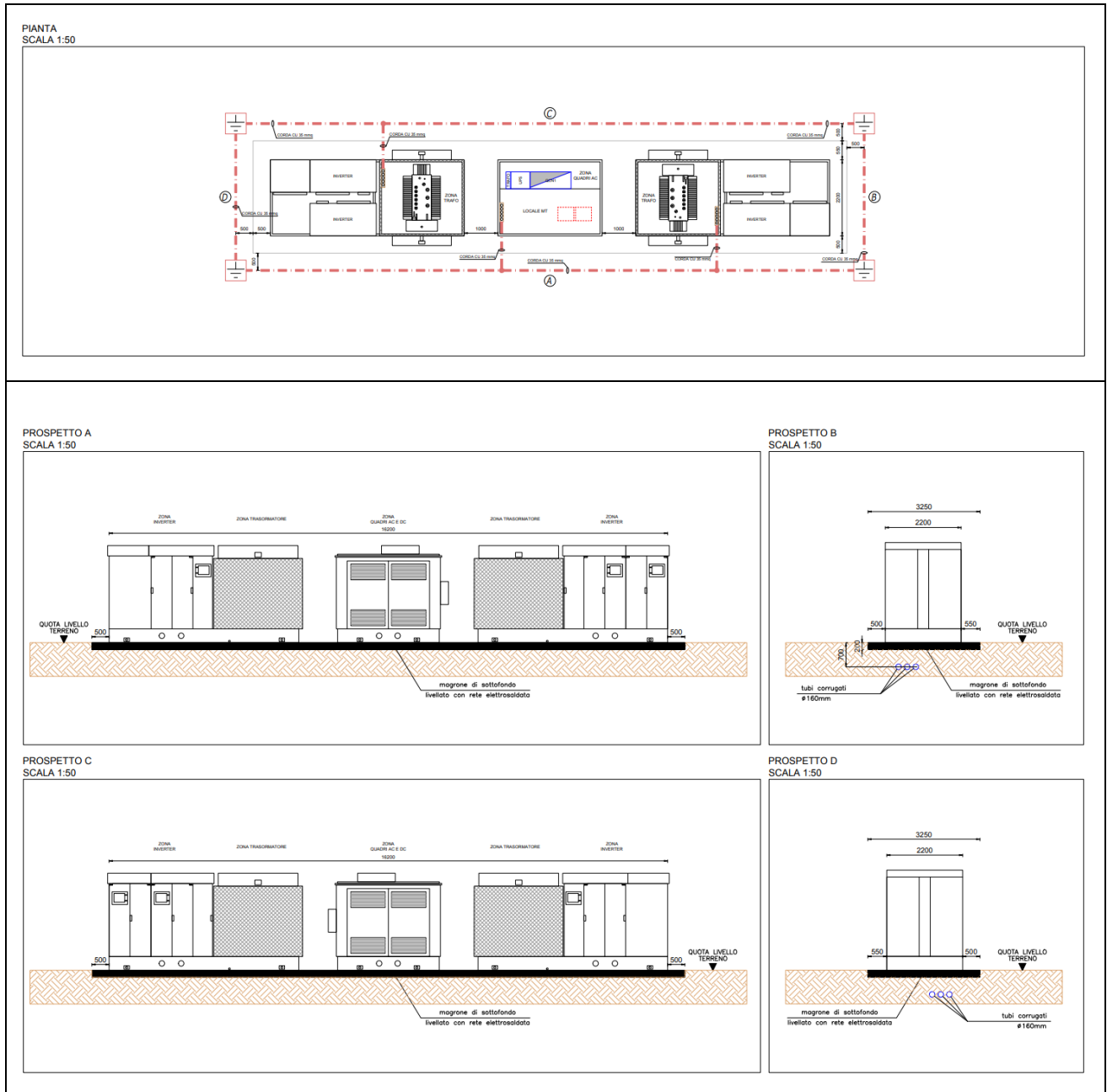



Figura 5.3 Layout degli inverter

5.2 Potenza Nominale dell'Impianto

La potenza nominale dell'impianto risulta di 66.112,8 kWp con l'impiego di 110.188 moduli di potenza nominale di 600 Wp.

La tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione risulterà pari alla somma delle tensioni in condizioni STC dei singoli pannelli collegati in serie (stringa). La tensione in corrente alternata in uscita dal gruppo di conversione dalla corrente continua risulta di 660 Vca - 50 Hz.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 64 di 194</p>
---	---	-----------------------

5.3 Protezione dalle Scariche Atmosferiche

Il campo fotovoltaico in oggetto non altera la morfologia del terreno nel quale è installato, e non rappresenta il punto più alto delle masse metalliche presenti. Inoltre, le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, direttamente conficcate nel terreno, costituiscono un dispersore di fatto. Detto questo si può ritenere che l'impianto possa ritenersi autoprotetto.

Verranno utilizzati dei limitatori di sovratensione a protezione delle apparecchiature sensibili. Sia i quadri string-box sia gli inverter hanno tali limitatori di sovratensione già integrati. Per maggiori informazioni fare riferimento agli schemi progettuali ed ai fascicoli tecnici dei detti dispositivi.

5.4 Valutazione Campi Elettromagnetici


L'apporto di un impianto fotovoltaico in esercizio ai valori di campo elettrico ed induzione magnetica normalmente presenti nell'ambiente si considera marginale.

Gli apparati che costituiscono l'impianto fotovoltaico sono rispondenti ai requisiti normativi in materia di compatibilità elettromagnetica in accordo agli articoli 7, 9, 10 e 11 del D. Lgs. n. 194/2007. I certificati dei Costruttori in materia di compatibilità elettromagnetica verranno allegati per tutti i componenti in fase di progettazione esecutiva.

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue per cui la generazione di campi variabili può essere limitata solamente a dei brevi transitori. Per tale componente non sono quindi previste prove di compatibilità elettromagnetica.

Il modello di inverter scelto possiede le necessarie certificazioni di immunità dai disturbi elettromagnetici esterni e di ridotta emissione di interferenze elettromagnetiche verso altri dispositivi elettronici vicini. In particolare l'inverter scelto possiede la certificazione di rispondenza alle seguenti normative di compatibilità elettromagnetica:

- CEI EN 50273 (CEI 95-9)
- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65)
- CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10)
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31)
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28)
- CEI EN 55022 (CEI 110-5)
- CEI EN 55011 (CEI 110-6)

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 65 di 194
---	---	----------------

La presenza dei cavi di media tensione schermati e interrati non rappresenta una fonte di emissione apprezzabile, in più, la mutua induzione provocata dalla vicinanza dei conduttori delle linee in cavo riduce il campo magnetico a valori prossimi allo zero.

Infine, l'ubicazione dei trasformatori BT/MT fa sì che anche il loro contributo ai fini dell'inquinamento elettromagnetico possa venire ignorato.

5.5 Struttura di Sostegno

La struttura di sostegno sarà realizzata in modo da contenere al minimo le opere civili, tenendo però conto del peso dei moduli, del contributo del terreno, dell'azione del vento nel sito di installazione (sia per la pressione che per la depressione sulle strutture) e del peso delle eventuali precipitazioni nevose che andranno ad insistere sulla superficie dei moduli.

I materiali utilizzati saranno di prima qualità e terranno conto dell'eventuale atmosfera aggressiva presente nel sito di realizzazione.

5.6 Stazione Elettrica

5.6.1 Apparecchiature alloggiare

A valle della stazione elettrica in oggetto, disposti nel campo fotovoltaico, vi sono gli skid contenenti la strumentazione elettrica necessaria alla trasformazione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico. In particolare, ciascuno skid di trasformazione contiene i quadri di parallelo in corrente continua, l'inverter, il trasformatore elevatore BT/MT e il quadro di media tensione per il sezionamento e messa a terra del trasformatore. Per le dimensioni dei fabbricati e l'esatto posizionamento delle apparecchiature fare riferimento agli allegati grafici di progetto.

Nella disposizione degli apparati si è avuto cura di non ammassarli gli uni contro gli altri e lasciare sul retro di ognuno di essi sufficiente spazio per le lavorazioni e l'attestazione dei cavi di potenza. La Stazione produttore (SSU) di consegna, è suddivisa in 2 sezioni in base alla tensione, la parte o zona a 36 kV realizzata con linee/barre e apparati elettromeccanici di protezione isolati in aria, la parte a 20 kV fa capo alle protezioni previste all'interno del fabbricato, da dove si distribuisce e viene protetta. All'interno del fabbricato si troveranno tutti i locali e apprestamenti previsti dagli allegati al codice di rete TERNA.

Di seguito si riporta la planimetria elettromeccanica:

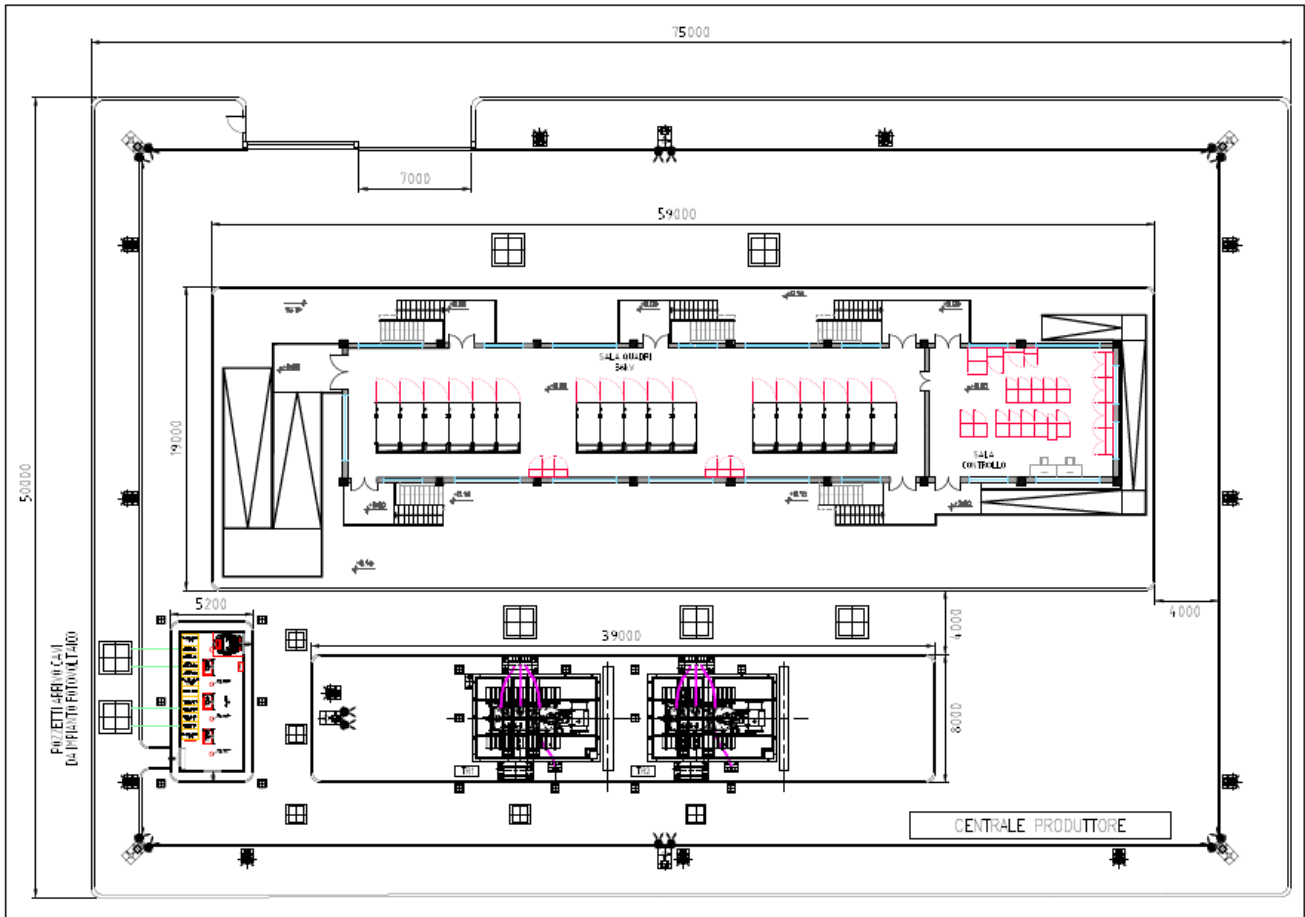



Figura 5.4 Planimetria elettromeccanica della SE

5.6.2 Tipologia costruttiva e statica

Le cabine sono di tipo prefabbricato monoblocco in cemento armato vibrato accoppiate a vasche di fondazione prefabbricate poggiate su uno strato di 20 cm di magrone di fondazione o sabbia compattata, a seconda della consistenza del terreno. Il terreno sottostante verrà livellato per offrire un piano di appoggio ottimale per l'installazione.

La compartimentazione (pareti, solaio e pavimento) è costituita da pannelli in calcestruzzo di spessore pari a 8 cm equipaggiati con un'armatura interna costituita da doppia rete elettrosaldata e da ferro nervato. Tale soluzione comporta il notevole vantaggio di limitare al minimo le opere edili classiche e di consentire la rimozione del monoblocco e una sua reinstallazione in altro luogo. Dal punto di vista statico la copertura è dimensionata in modo da sopportare sovraccarichi accidentali di 400 kg/m². La pavimentazione invece è dimensionata in modo da sopportare un carico permanente di 500 kg/m² e carichi concentrati dell'entità delle apparecchiature alloggiate.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 67 di 194</p>
---	---	-----------------------

L'impermeabilizzazione della struttura è garantita grazie all'uso di calcestruzzo additivato con componente impermeabilizzante e superfluidificante e tramite il trattamento della superficie esposta all'esterno con una mano di primer, con la successiva applicazione a caldo di una guaina bituminosa (spessore 4 mm). Le pareti esterne saranno protette dagli agenti atmosferici mediante tinteggiatura con pitture al quarzo e si eviterà che parti della struttura di sollevamento o montaggio rimangano esposte a fenomeni di ossidazione.

5.6.3 Collegamenti elettrici

La fondazione prefabbricata è dotata di numerosi fori a sottopavimento in modo da consentire il passaggio dei cavi BT ed MT. Inoltre, il pavimento sarà predisposto di appositi cavetti e di inserti filettati per il fissaggio delle apparecchiature elettromeccaniche.

5.6.4 Illuminazione

L'impianto di illuminazione della stazione elettrica dell'ente distributore risulta essere composto da 12 proiettori posti lungo il perimetro della stessa e nelle posizioni di criticità lavorativa, zona trasformatori e parallelo. Ogni punto luce dovrà avere lampade a tecnologia LED con flusso luminoso da 1000 a 3000 lm. Trattandosi della stazione produttore SSU, tutto il perimetro viene considerato zona di lavoro ed è stato dotato di proiettori autonomi di emergenza per sopperire all'illuminazione in caso di mancanza tensione.

5.6.5 Ventilazione

Il ricambio dell'aria nelle cabine è garantito attraverso la circolazione naturale tramite appositi torrini e griglie dotate di reti anti insetto installate nelle porte e nelle pareti. Nei locali che raggiungeranno temperature critiche sarà prevista l'eventuale installazione di condizionatori fissi.

5.6.6 Sicurezza


Sono previste segnalazioni sonore e luminose di emergenza: sirena 97db, interruttore di emergenza con lampada presenza/assenza linea, accessori antinfortunistica secondo D.Leg. 493/96.

5.7 Descrizione degli Scavi

Le linee elettriche destinate al trasporto dell'energia e del segnale verranno, per la maggior parte, interrate con la logica di seguito descritta.

I cavidotti saranno in materiale isolante ed autoestinguente, del tipo pesante (secondo CEI 23-46). In prossimità di ogni quadro di protezione e sezionamento (string-box) sarà allestito un pozzetto avente dimensioni minime 60 x 60 x 60 cm. Le linee di scavo adiacenti alle file di moduli verranno raccolte dalle dorsali. Le dorsali termineranno alle cabine.

Per quanto possibile i percorsi saranno lineari, con una distribuzione simile alla spina di pesce. Ove necessario le dorsali saranno interrate, i pozzetti saranno carrabili.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 68 di 194</p>
---	---	-----------------------

I pozzetti saranno presenti:

- Vicino ad ogni quadro di protezione e sezionamento;
- All'incrocio tra le linee di scavo e le dorsali;
- Vicino alle cabine.

La dimensione in sezione degli scavi sarà adeguata al numero di tubazioni da interrare.

Tutti gli scavi avranno una profondità di 0,8 m e verranno segnalati con opportuno nastro monitore. In corrispondenza di ogni stazione elettrica verrà tracciata la maglia di terra, che richiederà uno scavo aggiuntivo all'interno dei lavori di sbancamento. Tutto il materiale di scavo sarà usato per il rinterro e la copertura delle tubazioni/cavi posati.

5.8 Cunicoli Prefabbricati

Il cunicolo tra il punto di consegna e il punto di immissione dell'energia sarà coerente con le fasce di rispetto e sarà interrato con una profondità minima di 1,0 m.

I cavi di collegamento tra il punto di consegna e il punto di immissione dell'energia sono protetti meccanicamente da tale cunicolo.

5.9 Impianti Speciali

5.9.1 Impianto di Illuminazione Esterna

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un impianto di illuminazione perimetrale esterna costituito da 206 proiettori LED con potenza di 80 W, installati su pali metallici ad altezza di 80 metri fuori terra.

5.9.2 Impianto di Videosorveglianza

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un impianto di videosorveglianza costituito da 206 telecamere fisse, installate su ciascun proiettore e collegate tramite cavo ethernet alla centralina di controllo, con possibilità di visione e controllo da remoto delle immagini.

5.9.3 Impianto di Allarme

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un impianto di allarme costituito da cavo magnetofonico lungo tutto il perimetro, in grado di comandare l'accensione dell'impianto di illuminazione perimetrale.

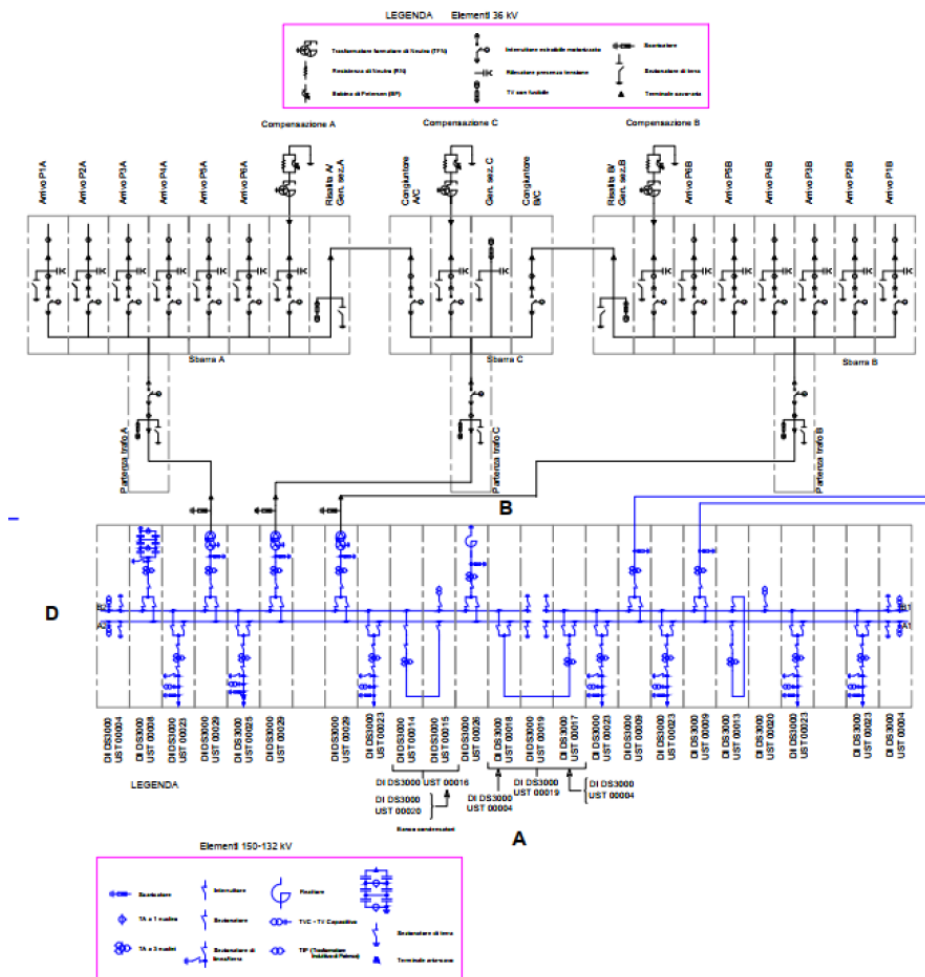
5.9.4 Recinzione


Lungo il perimetro dell'impianto fotovoltaico sarà installata una recinzione in rete metallica plastificata di colore verde, con altezza pari ad 1,8 m., sorretta da pali metallici installati ad un intervallo regolare di 2 m. In aggiunta, è prevista una fascia di mitigazione arborea lungo tutto il perimetro dell'impianto.

Sarà presente un unico cancello di ingresso realizzato in ferro zincato di larghezza pari a 6 m.

5.10 Punto di Immissione Energia

Il punto di immissione in rete è previsto in alta tensione, previa interposizione delle dovute apparecchiature di protezione. Nelle vicinanze dell'incrocio delle linee in alta tensione a 132kV il proprietario della rete TERN A S.p.A. costruirà la stazione elettrica (SE) di consegna, nelle vicinanze dell'area in cui sorgerà l'impianto si realizzerà la stazione produttore. Comunque, lo schema di collegamento tra consegna e l'impianto di utente attivo si atterrà al seguente schema:



	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 70 di 194</p>
---	---	-----------------------

5.11 Cantierizzazione

5.11.1 Cronoprogramma


Per l'esecuzione delle opere è previsto un periodo totale di 390 giorni lavorativi con lavorazioni limitate al solo periodo diurno 8.00-18.00.

Per l'allestimento del cantiere e il deposito e lo stoccaggio dei materiali saranno utilizzate alcune aree interne alla recinzione dell'impianto, in prossimità degli accessi principali. Dette aree saranno sistemate con una pavimentazione in materiale inerte riciclato e finitura superiore con misto stabilizzato di cava.

Il materiale arido utilizzato per l'allestimento temporaneo delle aree di cantiere sarà recuperato a fine lavori e riutilizzato all'interno dell'intera area oggetto di intervento per il completamento della viabilità di progetto e il ripristino della viabilità interpodereale esistente.

Le aree utilizzate saranno quindi 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.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 72 di 194
---	--	----------------

5.11.2 Mezzi d'opera e traffico di cantiere

Per quanto concerne i mezzi d'opera che si stima verranno impiegati e gli aspetti inerenti il traffico di cantiere si rimanda al paragrafo che tratta le emissioni atmosferiche e il rumore durante la fase di cantiere (cfr. 7.1.1 e 7.1.4).

5.11.3 Gestione terre e rocce da scavo

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporta l'esecuzione di una serie di scavi, con conseguente movimentazione e riporto del terreno, in particolare in relazione alla esecuzione delle opere di fondazione dei manufatti edilizi (cabina di trasformazione) e delle apparecchiature elettromeccaniche e alla realizzazione dei cavidotti interrati per le reti elettriche.

Trattandosi di terreno vegetale, il materiale derivante dagli scavi sarà uniformemente disteso sull'intera area delimitata dalla recinzione dell'impianto. Per questi motivi non è previsto il trasporto a discarica del materiale proveniente dagli scavi.


Per quanto riguarda le operazioni di scavo le stime sono le seguenti.

Tabella 5.2 Stima dei volumi di scavo

Tipologia	Volumi scavo (m ³)
SCAVO A SEZIONE APERTA CON QUALSIASI PROFONDITA' Edificio MT/AT e SKID inverter	
TOTALE PARZIALE	4.885,50
SCAVO A SEZIONE RISTRETTA PER POSA CAVI Scavo 800x800mm Scavo 500x800mm Scavo 200x800mm	
TOTALE PARZIALE	4.814,50
TOTALE COMPLESSIVO	9.700,00

Il progetto definitivo prevede pressoché il completo riutilizzo in sito di tutto il terreno proveniente dagli scavi necessari per l'esecuzione dell'opera, che verrà riutilizzato per la realizzazione dei rinterri degli scavi per la posa dei cavidotti ed il rimodellamento morfologico dell'intera area. Tale proposta progettuale limiterà gli impatti dell'opera sul territorio, e non ci sarà necessità di ricorrere a forme di smaltimento definitive presso discariche autorizzate, che risultano gravose per il territorio.

L'eventuale porzione di terreno in eccesso verrà distribuito uniformemente nell'area e corrisponde alla misura di circa 1 cm di spessore al m². Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 73 di 194</p>
---	---	-----------------------

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato della relazione del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

5.12 Inserimento Ambientale

All'interno dell'area recintata saranno visivamente percepibili i lunghi filari fotovoltaici, costituiti da pannelli solari e dalle relative strutture di supporto e le cabine elettriche. Queste strutture tecnologiche caratterizzeranno l'intera area.

All'esterno dell'area recintata, in zone quindi potenzialmente percepibili da chi transita per le carrarecce adiacenti al nuovo impianto, si percepirà una situazione leggermente diversa dall'attuale paesaggio rurale, grazie alla fascia arborea che andrà a limitare l'impatto visivo dell'opera ed inoltre ne favorisce il suo inserimento ambientale.

Lungo l'intero perimetro degli impianti sarà effettuata una piantumazione con arbusti autoctoni di altezza a sviluppo terminato di 3 metri, in particolare si prevede di mettere a dimora piante arbustive sempreverdi.

Tale piantumazione sarà fatta crescere fino ad un'altezza pari a circa 3 metri, in modo da rendere impossibile la visione dei moduli e relative strutture; si osserva che tali specie botaniche avranno lo scopo di mascherare l'impianto e nel contempo di fornire rifugio e ristoro all'avifauna che frequenta i "campi" della pianura.

Il cabinato inverter raggiunge l'altezza di 2,5 metri, quindi anch'esso essendo circondato dalla siepe di nuova realizzazione, sarà invisibile dall'esterno.

La cabina di consegna sarà anch'essa circondata dalla nuova piantumazione e sarà di un colore simile alla mitigazione, in modo da creare meno impatto visivo possibile.

La suddetta barriera vegetale sarà mantenuta almeno una volta l'anno, facendo in modo di mantenere le dimensioni indicate, ed evitare la mancanza di decoro che può causare se abbandonata allo stato selvatico.

Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione perimetrale, costituita da una rete plastificata a maglia romboidale, sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 10 cm rispetto alla quota del terreno.

5.13 Piano di Dismissione e Messa a Ripristino

Come previsto dalla legge regionale 22 gennaio 2010 n. 10 "Disposizione in materia di autorizzazione per la realizzazione di impianti solari termici e fotovoltaici sul territorio della regione Veneto", si è considerato il piano da predisporre per la rimessa in pristino dei luoghi una volta terminato lo sfruttamento dell'impianto fotovoltaico.

Tale programma è costituito dalle singole lavorazioni che si dovranno svolgere per restituire il terreno così come consegnato dal proprietario. In particolare, le operazioni da svolgere saranno:

1. Smantellamento Generatore fotovoltaico:

- Nello smantellamento sono computate le opere di smontaggio a mano o con mezzi meccanici dei singoli pannelli fotovoltaici ed il loro conferimento a discarica autorizzata;
- Lo smontaggio della circuiteria elettrica di collegamento dei singoli pannelli ed il conferimento a discarica autorizzata

2. Smontaggio strutture di sostegno:

- Lo smontaggio delle strutture metalliche di sostegno dei singoli pannelli fotovoltaici ed il conferimento a discarica autorizzata. Nello smontaggio è prevista l'estrazione dei pali di sostegno delle strutture eventualmente infissi nel terreno, e l'eventuale eliminazione dei cordoli in cls di sostegno delle strutture.

3. Smantellamento recinzioni perimetrali e impianti accessori:

- Nello smantellamento sono comprese lo smontaggio della rete di recinzione, dei sostegni della rete a mano o con mezzo meccanico ed il trasporto in discarica del materiale di risulta.
- Nello stesso frangete si provvederà allo smantellamento dell'illuminazione pubblica perimetrale, con smontaggio apparecchi illuminanti e eventuali altre apparecchiature a palo, sfilaggio pali e demolizione sostegni in cls.

4. Smantellamento Apparecchiature di cabina:


- Nello smantellamento è previsto lo smontaggio delle apparecchiature elettriche di cabina comprese di quadri elettrici, inverter, trasformatore di potenza, copri illuminanti, distribuzione interna ed il trasferimento del materiale di risulta a discarica autorizzata.

5. Smantellamento Manufatto Cabina:

- Lo smantellamento comprende la manodopera per la demolizione del fabbricato cabina elettrica di alimentazione dell'impianto fotovoltaico e la rimozione del materiale di risulta compreso il trasporto in discarica autorizzata. Nello smaltimento sono comprese le opere di fondazione della cabina che saranno completamente demolite e sarà ripristinato il terreno.

6. Sfilaggio condutture:

- Lo sfilaggio delle condutture consisterà appunto nella completa eliminazione dei cavi di collegamento, delle tubazioni di congiunzione e dei pozzetti di transito usati per l'alimentazione del campo fotovoltaico e di tutti i sottoservizi. E' comunque

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 75 di 194</p>
---	---	-----------------------

compresa la rimozione degli eventuali basamenti per i quadri elettrici posizionati a vista, dei pali e plinti dell'illuminazione ed il loro trasporto in discarica autorizzata.

7. Scavi e reinterri:

- Nell'ottica di riconsegnare il terreno nella situazione di origine saranno effettuati i lavori di reinterro per gli spazi occupati dalle vie cavo, dei basamenti, e dai pozzetti di transito.

Tutti i lavori saranno eseguiti in sicurezza e quindi progettando gli interventi secondo quanto previsto dalla legge 81/08. Di seguito si riportano il cronoprogramma delle opere.

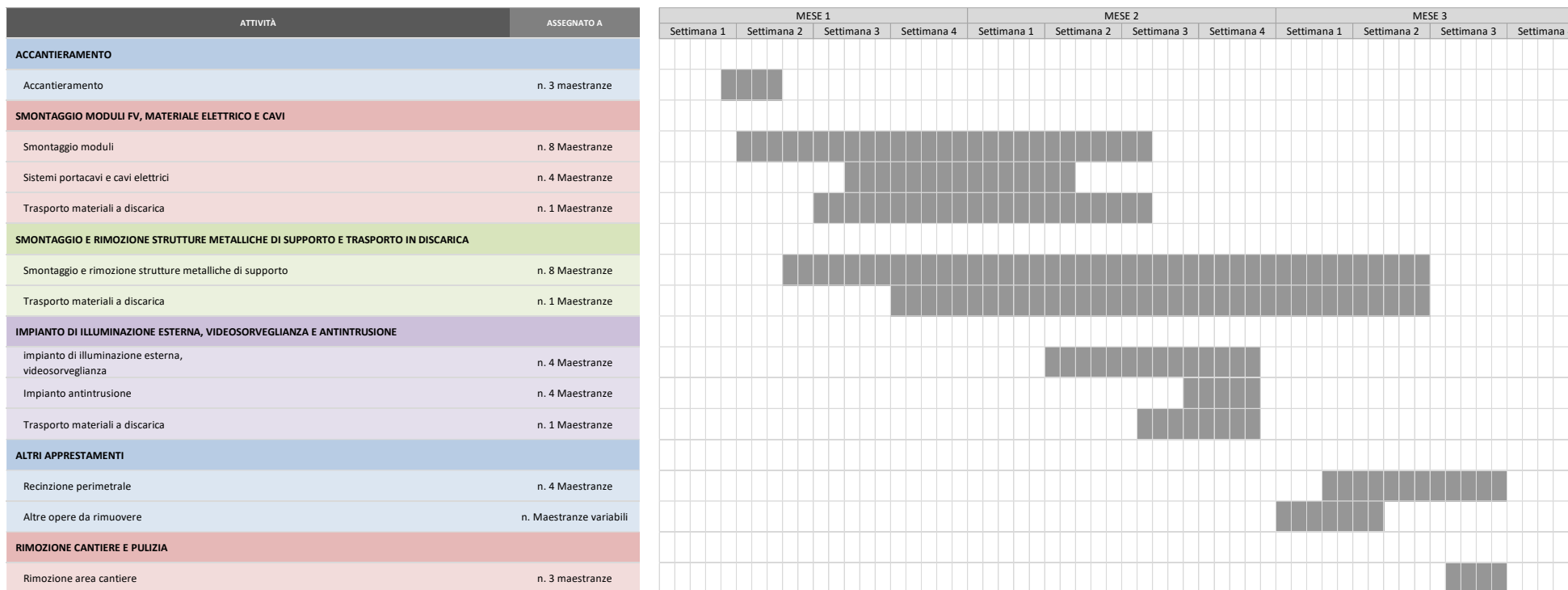



Figura 5.5 – Cronoprogramma delle attività di dismissione

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 77 di 194</p>
---	---	-----------------------

5.14 Analisi delle Alternative

L'analisi delle alternative progettuali viene eseguita di seguito mediante il modello SWOT che permette di valutare la fattibilità di una soluzione tenendo conto sia dei fattori interni caratteristici dell'intervento, sia dei fattori esterni connessi al contesto amministrativo e ambientale locale e di vasta scala.

A livello metodologico, dall'analisi S.W.O.T. 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 rappresentata dall'euro;
- sostenibilità sociale raffigurata dalla sagoma stilizzata di una persona;
- sostenibilità ambientale ritratta come un albero.

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

- 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, largamente utilizzati in molti contesti in cui è richiesta l'attribuzione di un giudizio qualitativo.

5.14.1 Alternativa "0"

Tabella 5.3 Analisi SWOT – Alternativa zero

ALTERNATIVA ZERO		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
FATTORI INTERNI	<ul style="list-style-type: none"> Non richiede l'investimento di risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; Non comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; Mantiene inalterato lo stato attuale dei luoghi; Non richiede l'espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, etc). 	<ul style="list-style-type: none"> La conduzione degli 80 ha in esame non subisce evoluzioni che ne consentano il rinnovamento ed il conseguimento di vantaggi ambientali (assenza fabbisogno idrico, assenza ricorso a pesticidi e fertilizzanti); Privilegiare la coltivazione estensiva di cereali, quali, mais, spesso a servizio di nuovi impianti a Biogas; Non consente la creazione di nuovi posti di lavoro.
	OPPORTUNITÀ	MINACCE
FATTORI ESTERNI	<ul style="list-style-type: none"> Esternalità positive legate alla disponibilità di energia per il Comune e per i territori limitrofi, in un'area con scarse potenzialità produttive. 	<ul style="list-style-type: none"> Non contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; Non produce indotto e vantaggi economici per la collettività.

Tabella 5.4 Giudizio alternativa "0"

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
GIUDIZIO GLOBALE	

5.14.2 Alternativa 1: impianto fotovoltaico tradizionale





Una possibile alternativa al progetto in esame è rappresentata dall'opzione di sfruttare interamente i circa 80 ha di terreno disponibili per la sola produzione di energia fotovoltaica utilizzando pannelli fissi.

Tale opzione prevede l'installazione di pannelli fissi rivolti verso sud, pertanto con rendimenti minori rispetto all'opzione con inseguitori solari monoassiali.

Tabella 5.5 Analisi SWOT - Alternativa 1

ALTERNATIVA 1 – FOTOVOLTAICO TRADIZIONALE		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
FATTORI INTERNI	<ul style="list-style-type: none"> • Consente la creazione di nuovi posti di lavoro; • Consente la produzione di energia fotovoltaica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; • Comporta consumo di suolo; • Comporta intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi; • Richiede l'espletamento di procedure amministrative a livello locale (VIA, CdS, gare d'appalto) con tempistiche ed esito incerti; • Richiede l'investimento di maggiori risorse economiche per la realizzazione di opere/impianti.
	OPPORTUNITÀ	MINACCE
FATTORI ESTERNI	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; • Produce indotto e vantaggi economici per la collettività; • Nessun consumo della risorsa idrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esternalità negative legate alla mancanza di produzione agricola.

Tabella 5.6 Giudizio alternativa "1"

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
GIUDIZIO GLOBALE	

5.14.1 Alternativa 2: proposta di progetto





Si riferisce alla realizzazione dell'alternativa di progetto ovvero di un impianto fotovoltaico di potenza complessiva pari a 66,1 MW.


L'efficienza generale del progetto, in termini di produzione di energia, viene implementata grazie all'utilizzo di pannelli orientati con un angolo consono che massimizzano la radiazione diretta intercettata.

Tabella 5.7 Analisi SWOT – Alternativa 2

ALTERNATIVA 2 – FOTOVOLTAICO		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
FATTORI INTERNI	<ul style="list-style-type: none"> • Consente la creazione di nuovi posti di lavoro; • Consente di ottenere ottime rese di produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie; • Integra la redditività della filiera energetica, producendo energia completamente rinnovabile e gratuita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; • Comporta un livello medio di intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi; • Richiede l'investimento di importanti risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; • Richiede l'espletamento di procedure amministrative dalle tempistiche incerte (VIA, CdS, etc)
	OPPORTUNITÀ	MINACCE
FATTORI ESTERNI	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; • Produce indotto e vantaggi economici per la collettività; • Nessun consumo della risorsa idrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esternalità negative legate alla mancanza di produzione agricola.

Tabella 5.8 Giudizio alternativa "2"

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
GIUDIZIO GLOBALE	

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 81 di 194
---	---	----------------

6 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

6.1 Atmosfera

L'obiettivo della caratterizzazione delle condizioni meteo-climatiche 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.

6.1.1 Caratterizzazione meteo-climatica

Di seguito si riportano i dati di riferimento della stazione meteorologica di Sant'Apollinare – Rovigo (RO), afferente alla rete ARPAV e più vicina al sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico.

Stazione	Sant'Apollinare (Rovigo)
Anno	2021
Quota	2 m.s.l.m.
Sistema di Riferimento:	EPSG: 3003 - Gauss Boaga fuso Ovest
Coordinata E	1722631
Coordinata N	4990567
ID rete ARPAV	231

Tabella 6.1 Dati della stazione meteorologica di Sant'Apollinare – Rovigo

Di seguito si riassumono i valori mensili medi della velocità e l'intensità massima delle raffiche di vento, misurate a 10 m. La velocità media è compresa nell'intervallo 1,4-2,3 m/s, con una media annuale di 1,8 m/s.


	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Vmedia	1.9	1.8	1.7	2	2.2	1.7	1.7	1.6	1.4	1.6	2.3	1.9

Tabella 6.2 Valori mensili medio della velocità del vento (ARPAV, 2021)

Per quanto riguarda la direzione, dalle registrazioni emerge che i venti provengono dai settori settentrionali, soprattutto da nord nord-est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Direzione	NNE	NE	NNE	NNE	NNE	SE	NNE	NNE	NNE	N	NNE	O

Tabella 6.3 Direzione prevalente di provenienza dei venti (ARPAV, 2021)

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 82 di 194
---	--	----------------

Nelle tabelle a seguire sono riportati i valori medi mensili delle temperature medie, minime e massime dell'aria, misurati a 2 m.

Nel complesso, la temperatura media annua è risultata pari a 13,7°C. Le temperature minime hanno oscillato tra -0,5°C e 18,8°C rilevati rispettivamente a gennaio e a luglio, mentre quelle massime sono comprese tra 6,3°C (gennaio) e 30,5°C (luglio). L'escursione termica annua, calcolata in termini di valori medi mensili, è pari a circa 10,5°C.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Tmin (°C)	-0.5	2.5	1.8	5.5	11.3	17.2	18.8	16.6	13.8	7.9	6.5	1.8
Tmedia (°C)	2.7	6.8	8.6	11.5	16.6	23.7	24.5	23.4	19.8	13.3	9.5	3.8
Tmax (°C)	6.3	11.8	15.5	17.1	22.2	30	30.5	30.4	26.6	19.2	13.	7
Media annuale	13.7											

Tabella 6.4 Temperature medie mensili (ARPAV, 2021)

Per quanto riguarda le precipitazioni, il mese più piovoso è stato maggio, con un'altezza di precipitazione cumulata pari a 98,2 mm; il mese di ottobre è stato invece poco caratterizzato da eventi meteorici, tanto che sono stati registrati solamente 4,6 mm di pioggia.

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
39	7.8	10.6	53.8	98.2	52.6	65.4	13.2	26.6	4.6	51.2	34.8


Tabella 6.5 Precipitazioni cumulate mensili [mm] (ARPAV, 2021)

I giorni in cui si sono verificati eventi di precipitazione sono distribuiti nell'anno come riportato successivamente.

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
7	3	2	6	10	2	5	2	4	2	10	6

Tabella 6.6 Giorni piovosi mensili (ARPAV, 2021)

Come ultimo parametro meteorologico, si riporta una sintesi di quanto rilevato per la radiazione solare i cui valori cumulati mensili, espressi in MJ/m², sono rappresentati nella tabella e nel grafico seguenti. I mesi estivi rappresentano il periodo caratterizzato dalla radiazione solare

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 83 di 194
---	--	----------------

più intensa, con il picco ben evidente nel mese di giugno. Anche in questo caso i dati sono riferiti all'anno 2021.

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
142.6	231.7	495.3	512.2	704.8	791.4	727.2	683.4	484.1	291.7	160.3	113.9

Tabella 6.7 Radiazione solare globale mensile [MJ/m²] (ARPAV, 2021)

6.1.2 Qualità dell'aria

La rete di rilevamento della qualità dell'aria ARPAV della Provincia di Rovigo è composta da quattro centraline fisse e da unità mobili per rilevamenti "ad hoc". Nella tabella seguente è fornita una descrizione delle stazioni fisse, del tipo di stazione e i relativi inquinanti monitorati secondo il D. Lgs. 155/2010. L'ubicazione delle stazioni di monitoraggio è visibile nella figura di seguito riportata.

Nome stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Inquinanti monitorati
Rovigo_Centro	Urbana	Traffico	NO ₂ , NO _x , CO, SO ₂ , PM10, PM2.5, C ₆ H ₆
RO_Borsea	Urbana	Fondo	NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10, Benzo(a)pirene, Pb, Cd, Ni, As
Adria	Urbana	Fondo	NO ₂ , NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM10
Badia Polesine-Villafora	Rurale	Fondo	NO ₂ , NO _x , CO, SO ₂ , O ₃ , PM10, Benzo(a)pirene, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Ni, As

Tabella 6.8 Stazioni fisse poste nella Provincia di Rovigo

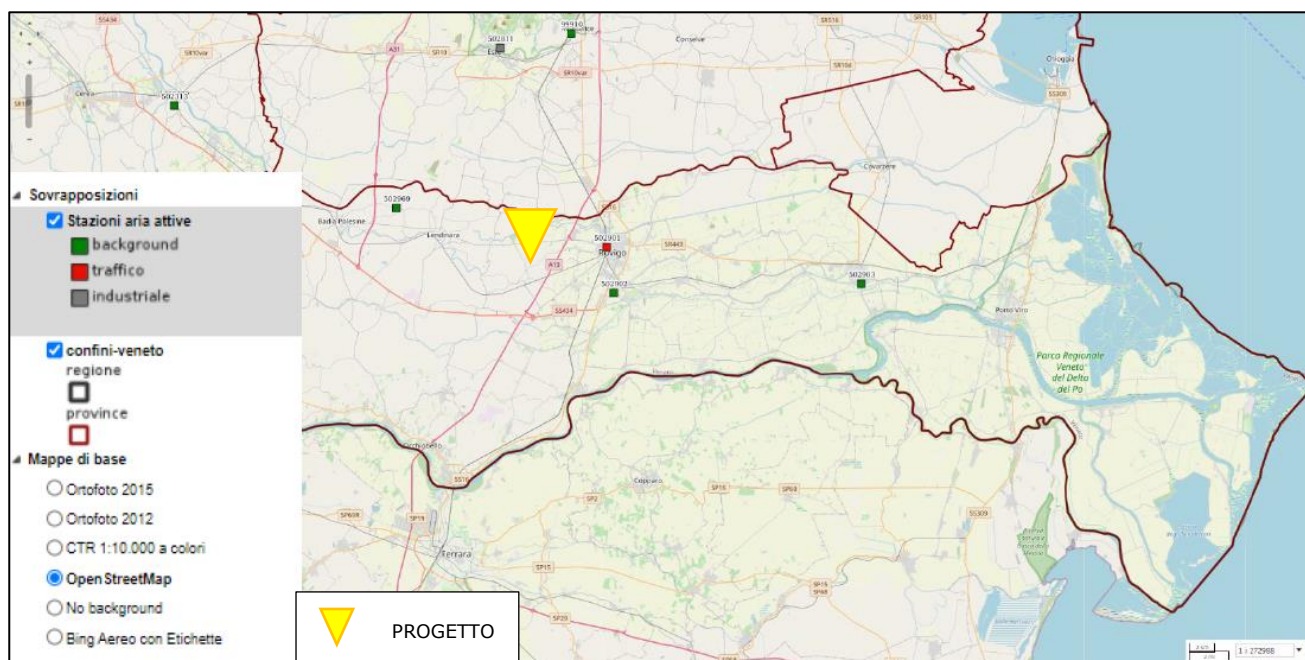


Figura 6.1 Localizzazione delle stazioni di misura dell'inquinamento atmosferico (fonte Geoportale ARPAV)

Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria nella Provincia di Rovigo sono stati analizzati i risultati dei rilevamenti effettuati da ARPA Veneto indicativamente nel periodo 2015÷2020, tratti dalle relazioni provinciali della qualità dell'aria e dalla Relazione di Qualità dell'Aria elaborata per l'anno 2019. Di seguito si riassumono i risultati dei rilevamenti ARPA.

- Biossido di zolfo (SO_2): non vi sono stati rilevati superamenti negli anni più recenti della soglia di allarme di $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, né superamenti del valore limite orario ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e del valore limite giornaliero ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Il biossido di zolfo si conferma perciò un inquinante primario non critico; ciò è stato determinato in gran parte grazie alle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili diesel).
- Monossido di carbonio (CO): analogamente a quanto visto per il biossido di zolfo, grazie all'innovazione tecnologica, tale inquinante non desta preoccupazione, in quanto in tutti i punti di campionamento della Provincia in esame, le concentrazioni misurate sono decisamente inferiori del limite di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, calcolato come massima media mobile sulle 8 ore.
- Biossido di azoto (NO_2): nel periodo di osservazione 2015-2020 non sono stati rilevati superamenti del limite medio annuo pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e neanche del numero massimo di n. 18 superamenti del limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A scala regionale è stato osservato un andamento tendenzialmente decrescente della media nel corso del periodo 2004-2020, con valori inferiori nelle stazioni di fondo rispetto a quanto misurato nelle stazioni industriali e di traffico.

- Ozono (O_3): nell'intervallo temporale di riferimento (2015-2020) sono stati identificati numerosi superamenti del valore obiettivo per la protezione umana pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in quasi tutte le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e quasi sempre maggiore del numero massimo consentito dal D. Lgs. 155/2010 pari a n. 25; riguardo il numero di giorni di superamento della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nel 2019, presso la stazione di Rovigo_Borsea, è risultato pari a n. 17, così come presso nella stazione di Badia Polesine-Villafora nel 2015; nelle restanti stazioni è quasi sempre risultato inferiore a n. 10 e in alcuni casi tale soglia non è mai stata superata, come ad esempio nell'anno 2016. Nel 2020 si sono registrati 54 superamenti dell'Obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) presso la stazione Borsea mentre nella stazione di Badia Polesine sono stati 69 per lo stesso indicatore.
- Polveri (PM_{10}): nel periodo di osservazione le concentrazioni hanno mostrato un andamento altalenante tendenzialmente decrescente, sempre con valori inferiori al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Notevoli criticità sono tuttora presenti però in relazione al numero massimo di 35 superamenti consentiti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in tutte le stazioni provinciali: infatti, nel periodo considerato 2015-2020 è stato rispettato solamente nell'anno 2018. A scala regionale è stato osservato un andamento tendenzialmente decrescente della media nel corso dell'intervallo temporale analizzato, con valori inferiori nelle stazioni di fondo rispetto a quanto misurato nelle stazioni industriali e di traffico e sempre inferiori al limite ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a partire dal 2011.
- Polveri ($PM_{2.5}$): nel periodo di osservazione le concentrazioni si sono spesso attestate sotto il valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o pari al medesimo come nel 2018. Nel 2015 e nel 2017 presso la stazione di Rovigo_Centro, sono state individuate concentrazioni pari a $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in entrambi i casi e al 2020 la concentrazione si è attestata a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Benzene (C_6H_6): nel periodo in esame le concentrazioni sono risultate sempre al di sotto del limite di qualità dell'aria pari $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con un valore massimo registrato di $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2015.
- Benzo(a)pirene: nel periodo in esame le concentrazioni hanno superato il valore obiettivo della qualità dell'aria ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$) nel 2017 presso la stazione di Badia Polesine-Villafora, mentre è stato eguagliato presso la medesima stazione nel 2015. Dall'anno 2018 si è attestato sempre al di sotto del suddetto limite.
- Metalli pesanti: le concentrazioni di Piombo, Arsenico, Nichel e Cadmio sono risultate sempre inferiori ai rispettivi valori limite e obiettivo previsti dal D. Lgs. 155/2010.

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	37	29	28	30	31	25
RO_Borsea	25	18	20	20	23	18
Adria	23	19	14	17	17	16
Badia Polesine-Villafora	22	15	16	17	17	15
Valore limite	40					

Tabella 6.9 Valori di concentrazione media annua di NO₂ (µg/m³)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	0	1	0	0	0	0
RO_Borsea	0	0	0	0	0	0
Adria	0	0	0	0	0	0
Badia Polesine-Villafora	0	0	0	0	0	0
Valore limite	18					

Tabella 6.10 Numeri di superamenti del limite orario di 200 µg/m³ per NO₂

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	0	0	0	14	1	0
RO_Borsea	0	0	4	0	17	0
Adria	-	0	0	0	6	0
Badia Polesine-Villafora	17	0	1	0	5	5
GNL Porto Levante	0	0	0	-	-	-
Valore limite	180					

Tabella 6.11 Numero di superamenti del valore di informazione (180 µg/m³) per l'Ozono

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	0	0	0	0	0	0
RO_Borsea	0	0	0	0	0	0
Adria	-	0	0	0	0	0
Badia Polesine-Villafora	0	0	0	0	0	0
GNL Porto Levante	0	0	0	-	-	-
Valore limite	240					

Tabella 6.12 Numero di superamenti della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per l'Ozono

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	27	12	20	0	15	6
RO_Borsea	54	15	58	75	46	54
Adria	-	14	18	22	30	15
Badia Polesine-Villafora	80	46	53	27	43	69
GNL Porto Levante	54	11	28	-	-	-
Valore limite	120					

Tabella 6.13 Numero di superamenti obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per l'Ozono

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	36	32	37	31	34	34
RO_Borsea	34	31	35	32	32	31
Adria	38	35	37	29	27	25
Badia Polesine-Villafora	35	31	36	33	33	32
GNL Porto Levante	27	25	27	-	-	-
Valore limite	40					

Tabella 6.14 Valori di concentrazione media annua PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	75	42	80	49	69	83
RO_Borsea	77	43	72	46	55	65
Adria	76	47	66	26	39	48
Badia Polesine-Villafora	70	41	79	55	55	71
GNL Porto Levante	47	41	49	-	-	-
Valore limite	35					

Tabella 6.15 Numero di superamenti del limite giornaliero di PM_{10} di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	28	24	28	25	24	23
GNL Porto Levante	18	16	18	-	-	-
Limite legge	25					

Tabella 6.16 Valori di concentrazione media annua di $PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rovigo_Centro	1.2	0.9	1.2	0.9	1.0	1.0
Adria	-	-	-	-	-	0.8
Badia Polesine-Villafora	-	0.8	0.9	0.7	0.8	-
GNL Porto Levante	1.8	1.6	1.6	-	-	-
Limite legge	5					

Tabella 6.17 Valori di concentrazione media annua di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RO_Borsea	0.9	0.7	0.8	0.5	0.8	0.7
Badia Polesine-Villafora	1.0	0.9	1.1	0.5	0.8	0.8
Valore obiettivo	1.0					

Tabella 6.18 Valori di concentrazione media annua di Benzo(a)pirene (ng/m^3)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RO_Borsea	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.0
Badia Polesine-Villafora	0.006	0.006	0.006	0.006	-	-
Valore limite	0.5					

Tabella 6.19 Valori di concentrazione media annua di Piombo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RO_Borsea	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
Badia Polesine-Villafora	0.9	0.7	0.8	0.7	-	-
Valore obiettivo	6					


Tabella 6.20 Valori di concentrazione media annua di Arsenico (ng/m^3)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RO_Borsea	1.7	1.8	1.9	1.8	2.8	2.7
Badia Polesine-Villafora	1.7	1.6	1.8	1.7	-	-
Valore obiettivo	20					

Tabella 6.21 Valori di concentrazione media annua di Nichel (ng/m^3)

Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RO_Borsea	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
Badia Polesine-Villafora	0.3	0.2	0.2	0.3	-	-
Valore obiettivo	5					

Tabella 6.22 Valori di concentrazione media annua di Cadmio (ng/m^3)

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 90 di 194</p>
---	---	-----------------------

6.2 Ambiente idrico

L'idrografia del territorio comunale non risulta troppo sviluppata, il corso d'acqua più importante è infatti il Fiume Adige a nord del Paese e che dista poco meno di 6 km dall'area di progetto. Mentre a sud il primo fiume che si incontra è a circa 5 km ma di minore importanza rispetto al primo; trattasi del Tartaro-Canalbianco-Po di Levante. Infine, il fiume Po è a 10 Km dall'area progettuale.

L'idrografia principale comprende una rete costituita da scoli e canali di bonifica e irrigazione, demandata alla competenza del Consorzio di Bonifica Adige Po; dalla fusione dei comprensori di Bonifica Padana Polesana e Polesine Adige Canalbianco, con sede a Rovigo. Considerando lo specifico il perimetro dell'impianto fotovoltaico, è presente a sud lo Scolo Ramostorto, sul quale insiste il vincolo paesaggistico come fascia di rispetto del corso d'acqua, come riportato nell'analisi degli strumenti di pianificazione. È uno scolo consortile appartenente alla Rete Consortile principale.

Esiste, poi un'idrografia secondaria formata da una Rete Minore costituita da canalette e scoline per la bonifica e l'irrigazione che svolgono azione di drenaggio o di alimentazione a seconda dei carichi idraulici stagionali o di rilascio antropico.

L'intera zona a nord dell'autostrada che ospiterà il progetto è definita Area soggetta ad inondazioni periodiche.

Il bacino interregionale Fissero - Tartaro - Canalbianco - Po di Levante si estende nel territorio delle regioni Lombardia e Veneto (province di Mantova, Verona e Rovigo più un comune della Provincia di Venezia), sommariamente circoscritto dal corso del fiume Adige a Nord e dal fiume Po a Sud, e ricompreso tra l'area di Mantova ad Ovest ed il Mare Adriatico ad Est. Il bacino è attraversato da Ovest ad Est dal corso d'acqua denominato Tartaro-Canalbianco-Po di Levante, ha un'estensione complessiva di circa 2.885 km² (di cui approssimativamente il 10% nella regione Lombardia e il 90% nella regione Veneto) ed è interessato da consistenti opere artificiali di canalizzazione.

Il territorio veneto è stato suddiviso in due sottobacini:

- il Canalbianco-Po di Levante, con estensione pari a 1.979 km² e un'altitudine massima di 44 m s.l.m. e media di 9 m s.l.m.;
- il sottobacino Tartaro-Tione, con una superficie di 612 km², una quota massima di 250 m s.l.m., minima di 15 m e media di 55 m s.l.m.
- Le fondamentali caratteristiche fisiche del bacino possono essere sintetizzate come di seguito:
- territorio pressoché pianeggiante, con ampie zone poste a quota inferiore ai livelli di piena del fiume Po;

- presenza di una fitta rete di canali di irrigazione alimentati, in prevalenza, dalle acque del Garda e dell'Adige; parte della rete irrigua ha anche funzione di bonifica poiché allontana in Canalbianco le acque di piena.

Dal punto di vista idraulico, la funzione del Canalbianco è legata all'allontanamento delle acque di piena dei laghi di Mantova e al drenaggio e recapito a mare delle acque del vasto comprensorio in sinistra Po, che soggiace alle piene del fiume, completamente arginato dalla confluenza col Mincio. La fascia di territorio compreso fra Adige e Po, che va dal mare fino circa ad una retta che congiunge Mantova con Verona, comprende, nella sua parte occidentale, il Bacino Scolante del Tartaro-Canalbianco. La rete idrografica del bacino risulta in gran parte costituita da corsi d'acqua artificiali e solo in misura minore da alvei naturali (Tione, Tartaro, Menago, ecc.).

Il sito in esame è localizzato in prossimità dello scolo Ramostorto, il cui corso è ubicato a sud dell'area di progetto.



Figura 6.2 – Rete idrografica locale

Per la descrizione dell'idrografia superficiale e sotterranea sono stati utilizzati i dati ambientali riportati nelle pubblicazioni specifiche *Stato delle acque superficiali del Veneto – Anno 2020*. ARPAV Servizio Osservatorio Acque interne.

6.2.1 Qualità delle Acque

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 Macrodescriptors per lo Stato Ecologico dei fiumi (LIMEco);
- Inquinanti specifici (principali inquinanti non inclusi 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.

In Figura 6.3 si riporta la mappa del bacino del fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco, con l'indicazione dei punti di monitoraggio attivi nell'anno 2019 e la loro localizzazione.

Il Canale Adigetto Irriguo è codificato con il codice 345, mentre lo Scolo Valdentro ha il codice 344. Le due stazioni sono scelte come riferimento per il presente studio e rappresentano rispettivamente il punto più vicino al progetto ed ubicato nel comune Costa di Rovigo, e l'altro un po' più ad ovest per individuare al meglio i valori nel contesto territoriale.

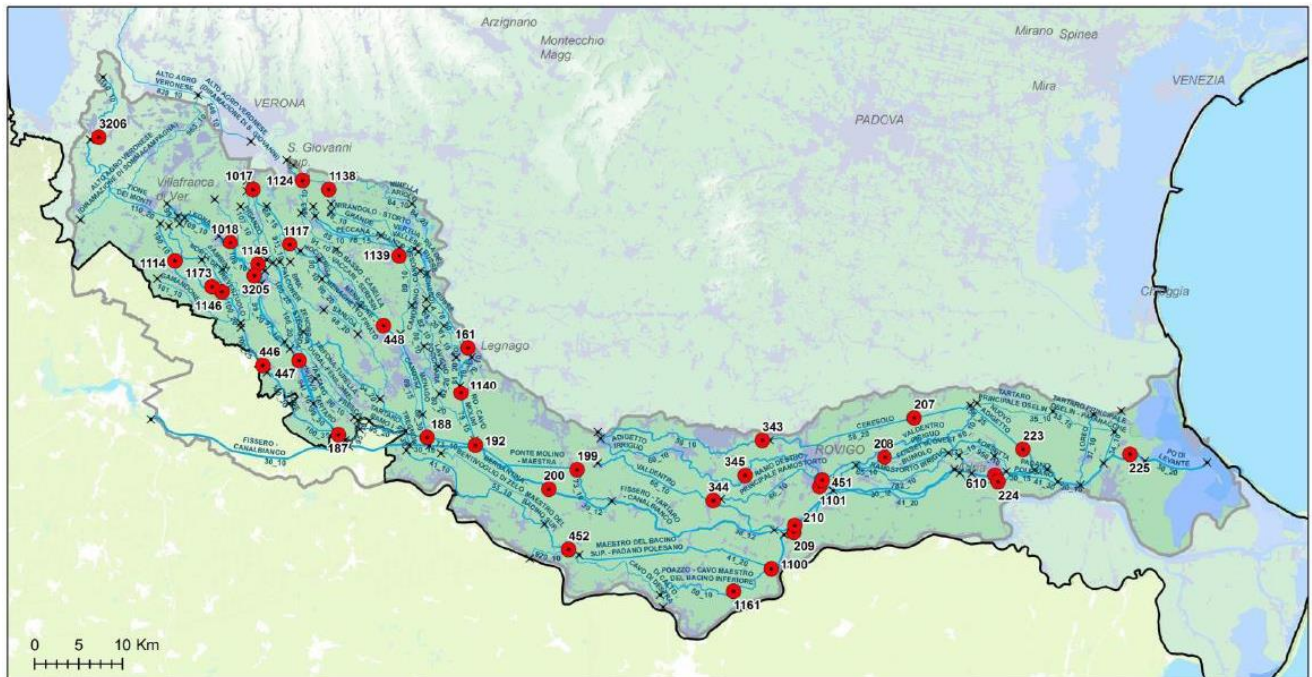


Figura 6.3 – Bacino del Fissero – Tartaro – Canal Bianco. Anno 2020. (Fonte "Stato delle acque superficiali del Veneto" – ARPAV)


	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)	Pag. 93 di 194
	PROGETTO DEFINITIVO	
	Studio di Impatto Ambientale	

Tabella 6.23 - Stazioni di monitoraggio ARPAV. (Fonte "Stato delle acque superficiali del Veneto" – ARPAV, 2020)

Stazione	Nome corso d'acqua della stazione	Provincia	Comune	Località	Frequenza	Codice corpo idrico
345	CANALE ADIGETTO IRRIGUO	ROVIGO	COSTA DI ROVIGO	PONTEE	4	60_10
344	SCOLO VALDENTRO	ROVIGO	FRATTA POLESINE	PONTE IN FERRO C/O IDROVORA	4	68_10

6.2.1.1 Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo Stato Ecologico (LIMeco)

Nella Tabella 6.24 è riportata la classe LIMeco relativamente all'anno 2020 per le stazioni considerate, in grigio sono evidenziati i valori critici.

Tabella 6.24 - Classe LIMeco – periodo 2019 (Fonte "Stato delle acque superficiali del Veneto" – ARPAV, 2020)

Prov	Staz	Cod. C.I.	Corpo idrico	Numero campioni	N_NH4 (conc media mg/L)	N_NH4 (punteggio medio)	N_NO3 (conc media mg/L)	N_NO3 (punteggio medio)	P (conc media ug/L)	P (Punteggio medio)	100-O_perc_SAT (media)	100-O_perc_sat (punteggio medio)	Punteggio Sito	LIMeco
RO	345	60_10	CANALE ADIGETTO IRRIGUO	4	0.04	0.50	0.9	0.44	39	0.75	11	0.81	0.63	Buono
RO	344	68_10	SCOLO VALDENTRO	4	0.41	0.25	0.9	0.81	85	0.44	22	0.31	0.45	Sufficiente

Nella tabella seguente sono evidenziati i livelli annuali dell'indice LIMeco con puntuale riferimento alle stazioni 345 e 344.

Tabella 6.25 - Valutazione annuale per stazione dell'indice LIMeco - periodo 2010-2020. (Fonte "Stato delle acque superficiali del Veneto" - ARPAV, 2020)

Prov	Stazione	Codice corpo idrico	Corpo idrico della stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RO	345	60_10	CANALE ADIGETTO IRRIGUO	buono	buono	buono	buono	buono	buono	buono	buono	buono	buono	buono
RO	344	68_10	SCOLO VALDENTRO	buono	buono	buono	buono	buono	buono	elevato	elevato	elevato	elevato	buono

■ Elevato
 ■ Buono
 ■ Sufficiente
 ■ Scarso
 ■ Cattivo
 ■ Non valutato

Tra le stazioni in esame si evidenzia una sostanziale invariabilità dell'indice LIMeco nel periodo considerato.

6.2.1.2 Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori (LIM) ai sensi del D. Lgs. 152/99

Nella Tabella 6.26 si riporta la classificazione del LIM e dei singoli macrodescrittori. In colore grigio sono evidenziati i parametri più critici, espressi dai punteggi inferiori (5 o 10).

Tabella 6.26

Cod. sito	75° percentile Azoto Ammoniacale mg/L	Punti N-NH4	75° percentile Azoto Nitrico (N) mg/L	Punti N-NO3	75° percentile Fosforo totale (P) mg/L	Punti P	75° percentile BOD5 a 20 °C mg/L	Punti BOD5	75° percentile COD mg/L	Punti COD	75° percentile Ossigeno disc % sat O (100-	Punti % sat O2	75° percentile Escherichia coli UPEC/100 ml	Punti E coli	SOMME (LIM)	CLASSE LIM
344	0.55	10	1.0	40	0.11	40	2.0	80	13	20	24	20	3291	20	230	3

6.2.1.3 Monitoraggio degli Inquinanti Specifici

Nell'anno 2020, per le stazioni prese come riferimento, non si sono registrati superamenti degli S.Q.A. per gli inquinanti specifici dello stato Ecologico

Per la stazione 344 del corso d'acqua Scolo Valdentro si sono monitorati alcuni dei principali inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità del bacino del sistema Fissero-Tartaro-Canalbiano, sempre in riferimento al 2020. Di seguito si riporta la tabella che individua questi inquinanti riportando solamente quelli risultati \leq S.Q.A. - MA / 2, in blu; quelli \leq S.Q.A. - MA, in arancione e quelli $>$ S.Q.A. - MA, in rosso.

Tabella 6.27 Estratto del monitoraggio dei principali inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità – periodo-2020.
 (Fonte "Stato delle acque superficiali del Veneto" – ARPAV, 2020)

CORSO D'ACQUA	SCOLO VALDENTRO
PROVINCIA	RO
CODICE STAZIONE	344
Arsenico disciolto (As)	
Bentazone	
Metolachlor	
Metolachlor ESA	
Terbutilazina	
Pesticidi totali	

■ Elevato
 ■ Buono
 ■ Sufficiente
 ■ Scarso
 ■ Cattivo
 ■ Non valutato

6.2.1.4 Monitoraggio elementi di qualità biologica (EQB)

Il monitoraggio degli Elementi di Qualità Biologici nel bacino del fiume Fissero - Tartaro - Canalbianco, che prevede i campionamenti biologici relativi a macroinvertebrati bentonici e macrofite, non è stato monitorato nelle stazioni di riferimento.

6.2.1.5 Stato chimico

Nella Tabella 6.28 si riportano i risultati del monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità nel bacino del sistema Fissero Tartaro Canalbianco, ai sensi del D.Lgs. 172/15 (Tab. 1/A). Le sostanze monitorate nel 2020 sono state selezionate sulla base della presenza di pressioni potenzialmente significative e del tipo di controllo previsto.

Si riportano sempre gli inquinanti risultati \leq S.Q.A. - MA / 2, in blu; quelli \leq S.Q.A. - MA, in arancione e quelli $>$ S.Q.A. - MA, in rosso.


	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 97 di 194
---	--	----------------

Tabella 6.28 - Monitoraggio delle sostanze prioritarie – Anno 2019 (Fonte "Stato delle acque superficiali del Veneto" – ARPAV, 2019)

CORSO D'ACQUA	SCOLO VALDENTRO
PROVINCIA	RO
CODICE STAZIONE	344
Nichel disciolto (Ni)	

■ Elevato
 ■ Buono
 ■ Sufficiente
 ■ Scarso
 ■ Cattivo
 ■ Non valutato

Nel 2020 è stato rilevato solamente un inquinante prioritario con un valore inferiore del S.Q.A. - MA per la stazione 344.

6.3 Suolo e sottosuolo

6.3.1 Inquadramento Geologico


L'area in esame è costituita da terreni quaternari e ricade all'interno della Pianura Padana. Si tratta di alluvioni e depositi in genere sciolti di natura limo-argillosa e sabbiosa

Da un punto di vista geologico regionale il bacino della Pianura Padana è situato all'interno del grande arco formato dalla catena alpina e dinarica da un lato e dalla catena appenninica dall'altro e corrisponde, in linee generali, ad un bacino geologico colmato da uno spessore notevole di apporti clastici (principalmente pliocenici-quaternari) provenienti dalle due catene in formazione.

La sequenza sedimentaria sarebbe costituita da depositi marini che nel Permiano-Triassico inferiore si depositano sul basamento ercinico e che vengono ricoperti a loro volta da depositi di piattaforma e di bacino intra-piattaforme. Questi depositi fanno parte del dominio geologico della Placca Apulo-Adriatica che è caratterizzato prevalentemente da rocce di tipo carbonatico di età che vanno dal Triassico al Paleogene.

Nella parte occidentale si ha lo sviluppo di calcari depositi in ambiente di piattaforma carbonatica aperta mentre nella parte orientale l'ambiente di sedimentazione è più tipicamente bacinale.

Sopra le superfici di erosione si trovano sedimenti del Terziario, caratterizzati inizialmente da depositi carbonatici (Scaglia membro calcareo) che passano alla fine dell'Eocene a depositi di tipo clastico terrigeno. Questo rappresenta un passaggio importante in quanto si verifica un cambiamento nei caratteri deposizionali. Infatti, la sedimentazione che era stata fino ad allora essenzialmente carbonatica, sempre più pelagica e priva di significativi apporti terrigeni, diviene improvvisamente clastica con potenti formazioni di torbiditi arenacee che compaiono prima nelle

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 98 di 194
---	--	----------------

zone più occidentali per poi spostarsi progressivamente verso quelle orientali. Anche se alimentate longitudinalmente da rilievi relativamente lontani, il loro carattere di depositi di avanfossa in relazione con l'avanzare dell'orogenesi nell'Appennino è molto evidente. Il Paleocene ed il Miocene superiore e medio sono rappresentati quasi ovunque da sedimenti terrigeni di tipo arenaceo-argilloso. In particolare, il Miocene medio-superiore è contraddistinto dalla deposizione della formazione Marnoso Arenacea. Questa formazione presenta spessori notevoli ed è caratterizzata da litologie prevalentemente sabbiose organizzate in spesse bancate depostesi in ambiente marino di avanfossa.

Durante il Miocene la fase tettonica Neoalpina che porta alla formazione della catena appenninica influenza fortemente la sedimentazione, infatti la migrazione verso NE dell'avanfossa della catena provoca la sedimentazione in "eteropia di facies" di alternanze di marne ed arenarie (nella parte meridionale) e di sole marne nella parte più distale (più settentrionale). Parte del Messiniano (Miocene superiore) è anch'esso caratterizzato dalla deposizione di bancate di sabbie intervallate da depositi più fini (formazione di Cortemaggiore).

Dopo la fase evaporitica Messiniana, l'area incomincia ad essere deformata dall'orogenesi formando alti strutturali che incanalano le correnti di torbida. Nei depocentri si depositano alternanze di sabbie e argille, mentre sugli alti la sedimentazione è solo pelitica. Infine durante il Pleistocene la sedimentazione torna prevalentemente clastica. L'area è caratterizzata da depositi sedimentari risalenti al Quaternario.

Il Quaternario marino è caratterizzato da frequenti variazioni litologiche che, a differenza di quanto è successo nel Pliocene, in cui generalmente vi era continuità nei corpi porosi, hanno dato origine a depositi irregolari generando corpi sabbiosi isolati. Al di sopra della serie marina si notano depositi salmastri e continentali seguiti poi da detriti alluvionali.

I terreni che caratterizzano il territorio comunale sono costituiti da sedimenti prevalentemente fini depositati nelle varie fasi esondative dei domini fluviali. Il territorio in esame ricade in un'area di deposito alluvionale di tipologia *a^s terreni argillo-sabbiosi contenenti dal 40 al 60% di materiale argilloso*. I

Il territorio in esame è delimitato a sud dal Fiume Po e a nord dal Fiume Adige; le successive divagazioni dei corsi dei due fiumi hanno depositato tali sedimenti alluvionali che caratterizzavano il territorio prima della regimazione e arginatura dei corsi d'acqua.

I terreni sabbiosi e sabbioso limosi presenti nel territorio comunale sono distribuiti prevalentemente nei dossi fluviali e lungo i paleoalvei comprendendo anche gli eventuali ventagli di rotta. I sedimenti limosi-argillosi e anche organici (torbosi) sono prevalentemente distribuiti nelle zone di erosione o nelle zone caratterizzate da depressioni morfologiche.

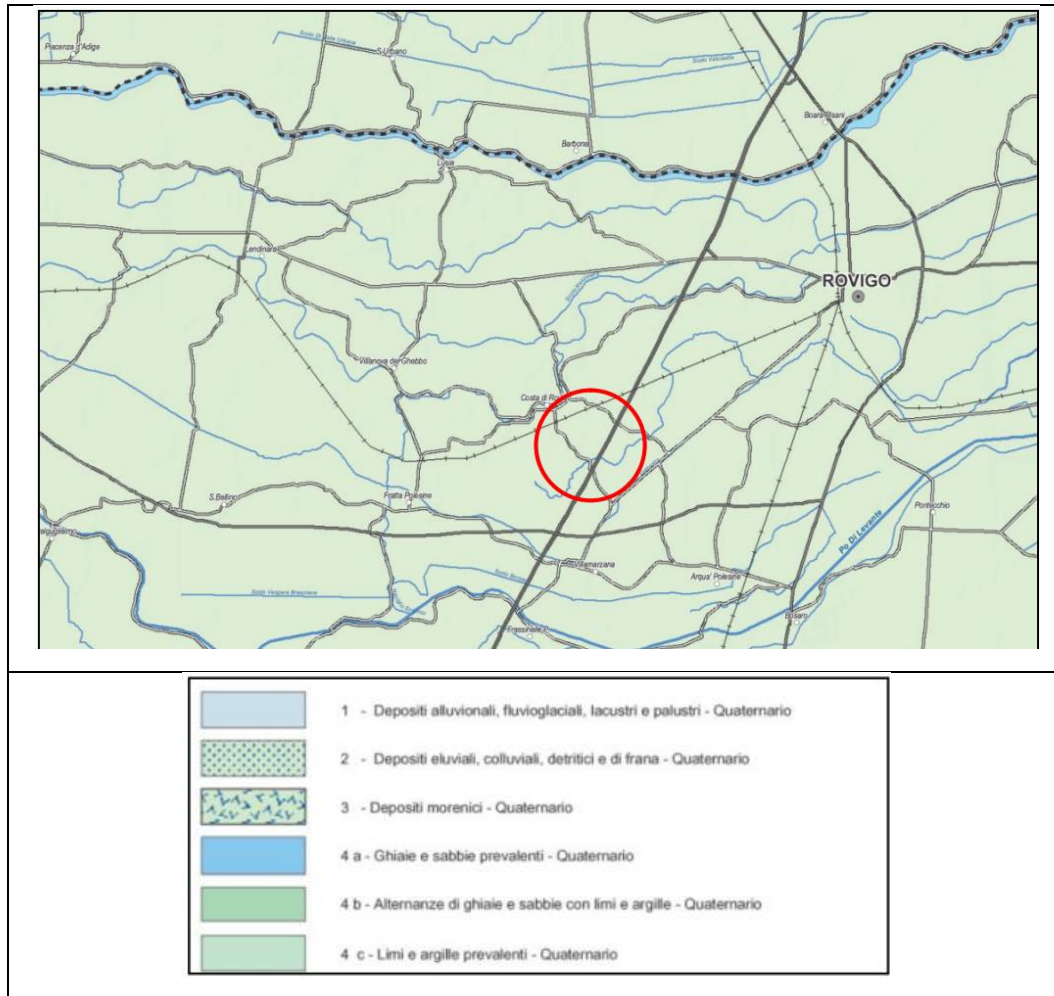



Figura 6.4 – Estratto della Carta Geologia Provinciale di Rovigo - P.R.A.C. Veneto

Osservando la Carta Geologica d'Italia (Foglio n. 64 "Rovigo") i sedimenti alluvionali sono genericamente di natura argillosa e sabbiosa soprattutto nella porzione meridionale dell'area, dove sono localizzati i sedimenti del Fiume Po: in destra idrografica, si individuano depositi sabbioso-argillosi contenenti dal 25% al 40% di materiali argillosi e terreni sabbiosi con contenuto di materiali argillosi inferiori al 25%; a nord del corso invece, i terreni divengono argillo-sabbiosi con una percentuale di materiali argillosi variabile dal 40% a più del 60%, alternati a esigue aree di terreni a percentuale inferiore di materiali argillosi.

Proseguendo verso settentrione, vi sono i depositi alluvionali dei vari corsi seguiti dal Fiume Adige, costituiti da un'alternanza di materiali a granulometria fine (limi, argille e frazioni intermedie) con sabbie a variabile percentuale di materiali più fini (sabbie limose, sabbie debolmente limose, limi sabbiosi, ecc.)

6.3.2 Assetto Geomorfologico

L'attuale assetto geomorfologico di questa Regione rappresenta il risultato di più cicli di modellamento legati a condizioni climatiche diverse. Le forme che attualmente la caratterizzano risultano, in generale, in stretta relazione con gli eventi quaternari. Durante il Pleistocene

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 100 di 194
---	--	-----------------

(1.800.000 B.P. - 8.300 a.C.) si verificarono almeno cinque avanzate glaciali, intercalate da periodi interglaciali più caldi, delle quali l'ultima (Würm) ha lasciato le maggiori tracce sul territorio. Nel periodo di massimo sviluppo glaciale (Pleniglaciale Würm, - 75.000-14.000 anni B.P.) sulla pianura si affacciavano, espandendosi ai piedi dei rilievi, il grande ghiacciaio benacense e il più modesto ghiacciaio dell'Adige: il primo, di forma lobata, si estese - nell'area veneta - tra Affi, Sommacampagna, Custoza e Valeggio; il secondo, caratterizzato da una fronte più piccola, all'uscita della Val Lagarina formava un lobo semicircolare esteso tra la piana di Caprino Veronese e la confluenza del T.Tasso in Adige presso Ponton. Mentre ai margini delle coltri glaciali si depositavano i materiali che avrebbero costituito le varie cerchie moreniche, i depositi fluvioglaciali trasportati a valle dalle acque di scioglimento dei ghiacciai (che alimentavano torrenti "scaricatori" epi e subglaciali) formavano vaste piane proglaciali (sandur).

Si tratta di un complesso di conoidi alluvionali a debole inclinazione, in gran parte coalescenti e con gli apici in corrispondenza dello sbocco degli scaricatori glaciali, sui quali sono ancora riconoscibili le tracce dei corsi d'acqua che li hanno formati. Questa unità morfologica non ebbe origine ad opera di un unico corso d'acqua, anche se con ogni probabilità la sua formazione è dovuta principalmente all'Adige, ma è il risultato della coalescenza di più conoidi formati da scaricatori diversi.

Durante il Pleniglaciale, infatti, l'apporto di sedimenti fluvioglaciali era un fenomeno generalizzato lungo tutto il fronte morenico. L'assetto morfologico complessivo dei corsi d'acqua che hanno formato il sandur è riconducibile a quello di alvei a canali intrecciati, tipici di corsi d'acqua soggetti a continue divagazioni, con marcate variazioni di portata e con consistente carico solido. Lungo alcuni di questi paleoalvei, ad andamento N-S o NNW-SSE, piuttosto incassati e limitati da sponde sabbiose con scarpate relativamente continue, si sono impostati i fiumi di risorgiva quali Tione, Tartaro e Menago. In epoca Tardiglaciale (14.000 B.P. - 8.300 a.C.) le acque provenienti dalla valle dell'Adige defluivano attraverso una profonda incisione modellata nelle morene di Rivoli, scorrevano lungo il Progno del Tasso e, dopo aver inciso con ampi meandri le morene würmiane del Garda, proseguivano più oltre, in pianura, lungo il Tione; quest'ultimo rappresenta pertanto il primo paleo-Adige di età Tardiglaciale.

Durante il Postaglaciale (8.300 a.C. - Attuale) si verificò, pur con diverse oscillazioni, un generale ritiro dei ghiacciai e un miglioramento del clima che raggiunse un "optimum climatico" tra 7.000 e 5.000 anni dal presente.

I depositi fluviali rappresentano l'ultima fase del lento riempimento di tutta l'area padana che, almeno sino all'inizio dell'era Neozoica, era sede di un ampio golfo marino (lo spessore del Quaternario marino - che raggiunge e localmente supera i 2.000 metri - corrisponde a un intervallo di tempo compreso approssimativamente tra 1,8 e 0,8 Ma. B.P.) delimitato dalle dorsali alpina e appenninica delle quali rappresenta il collegamento e di cui oblitera, per largo tratto, i rapporti stratigrafici e le strutture profonde. Il senso di riempimento procedette da W verso E e dai margini dei rilievi verso la zona assiale, con conseguente progressivo ritiro del mare entro i confini attuali.

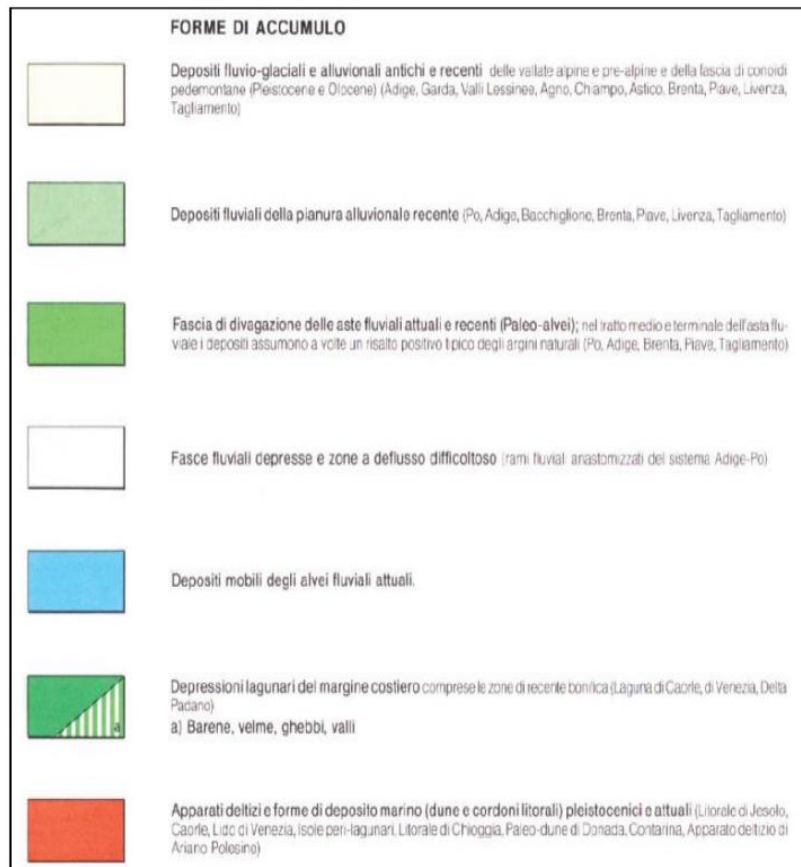
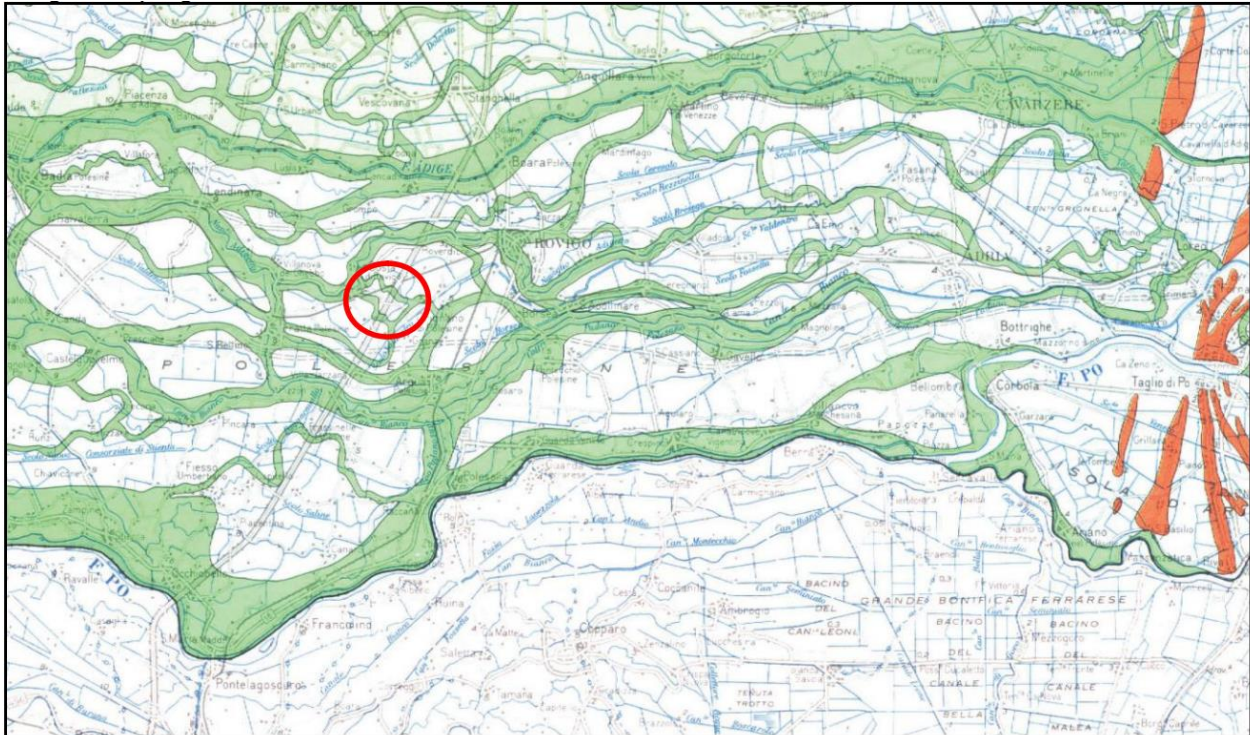



Figura 6.5 Estratto Carta Geomorfologica Provincia di Rovigo ZONA Est - P.R.A.C. Veneto

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 102 di 194
---	--	-----------------

I dati relativi all'assetto tettonico-strutturale della base del Quaternario forniti dalle ricerche di idrocarburi e dalle indagini geofisiche mostrano, infatti, la contrapposizione tra l'elemento strutturale relativamente tranquillo corrispondente alla monoclinale pedevalpina a NE e le pieghe appenniniche sepolte a SSW.

I movimenti e gli assestamenti di tali strutture tettoniche condizionarono verosimilmente il progressivo sviluppo della pianura alluvionale: infatti, una marcata subsidenza differenziata – non uniforme, ma nel complesso più accentuata nelle sinclinali e di minore entità al culmine delle anticlinali - ha accompagnato la deposizione dei sedimenti quaternari e ne ha controllato gli spessori.


L'evoluzione morfologica della pianura è stata altresì notevolmente condizionata dai mutamenti climatici avvenuti durante l'ultimo milione di anni. L'avvicendamento di fasi glaciali e periodi interglaciali ha determinato successive fasi di ritiro ed espansione del dominio marino con progressione spaziale e temporale di ambienti deposizionali diversi (marini, deltizi, lagunari, palustri e alluvionali).

Importanti variazioni climatiche si sono, altresì, manifestate anche durante l'Olocene (8.300 a.C.- Attuale), dopo l'ultima glaciazione, con l'alternanza di intervalli di clima più freddo e piovoso – cui hanno fatto riscontro più intensi fenomeni di attività fluviale (piene ed esondazioni con forte deposito di sedimenti) e periodi di clima più caldo (caratterizzati da una relativa maggior stabilità della rete fluviale).

I corsi d'acqua tendono a depositare in alveo – e in prossimità dello stesso formando argini naturali - i sedimenti più grossolani (sabbie); durante gli eventi di rotta e/o esondazione nei territori circostanti si depositano i sedimenti trasportati in sospensione, a granulometria progressivamente più fine allontanandosi dall'alveo in relazione alla sempre minore energia idrodinamica della corrente. La maggior compressibilità dei sedimenti più fini determina quella particolare situazione altimetrica caratterizzata da alvei a quota più elevata e da aree (bacini) interfluviali topograficamente depressi; in occasione delle grandi rotte vengono abbandonati i tracciati fluviali troppo elevati e si formano nuovi alvei nelle aree depresse, che a loro volta vengono colmate. Durante il Medio Evo, assestamenti tettonici del substrato prequaternario e il peggioramento del clima, caratterizzato da prolungati e periodici cicli di piovosità, favorirono un consistente alluvionamento degli alvei che, attraverso rotte, deviarono a più riprese il loro percorso creando le premesse dell'idrografia attuale e per l'instaurarsi di estese zone paludose in aree morfologicamente depresse.

Il nuovo assetto idraulico che si andava progressivamente delineando trovò, infatti, notevoli difficoltà di deflusso per la presenza di morfologie rilevate dovute alla prolungata attività dell'idrografia precedente.

Il fiume Adige fu costretto, lambendo i paleoalvei più marcati del Po e aiutato dai primi necessari interventi di bonifica, ad inalvearsi in idrografie secondarie ai margini di argini naturali di origine padana. Queste condizioni determinarono una sensibile riduzione del drenaggio del territorio basso veronese – particolarmente fiorente durante l'epoca romana – portando all'impaludamento delle Valli Grandi Veronesi la cui bonifica venne conclusa solamente nella seconda metà del XIX secolo.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 103 di 194
---	--	-----------------

La complessa serie di cordoni litoranei (almeno sette) e di alvei abbandonati, che testimoniano la storia geologica di questa regione, ha permesso l'identificazione di diversi apparati di foce.

Tra gli allineamenti di dune più antico (preetrusco) e più recente (ascrivibile al XVII secolo) si individuano, infatti, una decina di delta bialari formati dai vari rami del Po prima che si sviluppasse, in seguito al "Taglio di Porto Viro" (1603), il "delta moderno. Con gli interventi successivi al "Taglio" (occlusione del Po di Tramontana e successivo distacco dalla rete padana del tratto fluviale a est di Donada) il Po, infatti, abbandona definitivamente il "delta rinascimentale" (originato dal nuovo corso del Po dopo la rotta di Ficarolo e dai suoi rami di Tramontana, di Levante e di Scirocco) mentre il Po di Levante resta attivo solo come collettore delle acque del Tartaro.

6.3.3 Fenomeno della Subsidenza in Polesine

Il territorio Polesano è notoriamente soggetto al fenomeno della subsidenza.

L'abbassamento relativo del suolo rispetto al livello medio marino ha assunto, a partire dagli anni cinquanta, una notevole importanza sia per gli squilibri idrodinamici ad esso connessi, sia nella definizione delle cause che lo hanno generato.

Una causa antropica che ha accelerato il fenomeno della subsidenza a partire dagli anni 50 è stato l'emungimento di acqua metanifera dal sottosuolo senza una attenta regolamentazione. I vari pozzi metaniferi che furono installati nel Polesine, emungevano l'acqua metanifera e poi tramite le torri separavano il gas meano dall'acqua, ottenendo 1 metro cubo di gas ogni 7 metri cubi di acqua prelevata. Il gas metano veniva pompato su appositi gasometri mentre l'acqua veniva scaricata, il più delle volte nei canali invece di essere reiniettata nella falda.

Per quanto riguarda la subsidenza naturale, legata al costipamento dei sedimenti più fini o organici o ai movimenti eustatici (variazioni generali del livello marino), si può ritenere che, relativamente alla Pianura Padana, abbia in generale una velocità di abbassamento di circa 2-3 mm/anno.

6.3.4 Assetto Idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, l'area si inserisce nel contesto del sistema multifalda, caratterizzato cioè una sequenza di acquiferi alloggiati negli strati sabbiosi separati da livelli praticamente impermeabili (limoso-argillosi) che ostacolano gli scambi idrici in senso verticale. La prima falda, quella freatica, è di norma prossima al piano campagna o comunque a debole profondità.

Il sistema idrogeologico in questione è quello della stretta fascia compresa fra il Po e l'Adige, legato alla natura dei sedimenti alluvionali di questi due fiumi e ai loro rapporti di sedimentazione. Questa situazione determina un complesso di falde acquifere sovrapposte, tutte o quasi in pressione, all'interno di depositi permeabili prevalentemente sabbiosi intercalati a livelli impermeabili.

L'assetto idrogeologico locale è caratterizzato da litologie sciolte a granulometria variabile sia verticalmente che orizzontalmente, in conseguenza della diversa energia deposizionale di origine fluviale o gravitativa. L'idrografia è costituita da una rete di canali e scoline per la bonifica e l'irrigazione regolati idraulicamente dal Consorzio di Bonifica Adige Po.

La permeabilità primaria, per porosità, dei terreni ha valori medi ed oscilla a seconda della litologia puntuale tra 10-4 m/s per sabbie medio-fini a 10-8 m/s per depositi di limo ± argilloso-sabbioso.

La circolazione idrica sotterranea nella copertura quaternaria insatura è ad andamento verticale, e deriva dall'infiltrazione delle precipitazioni e dall'irrigazione. Lo spessore insaturo oscilla mediamente, a seconda del periodo stagionale, da circa 2.0 a 3.0 m. Possibili oscillazioni della superficie freatica, stimate attorno a 1.0 m, sono da attribuirsi alle variazioni delle condizioni meteorologiche locali e stagionali.

Le curve isofreatiche hanno direzione generale NE-SW, con locali orientazioni W-E e N-S. Il deflusso idrico ha direzione verso E-SE, secondo l'andamento dei corsi d'acqua superficiali, ma sono possibili locali assi di drenaggio diretti a S per la presenza di collettori di bonifica. Il gradiente idraulico locale è pari a 0.2 ‰. Le curve delle isopieze presentano analoga direzione di deflusso.

Nel nostro caso la falda si attesta ad una profondità media di circa 2.0 m.

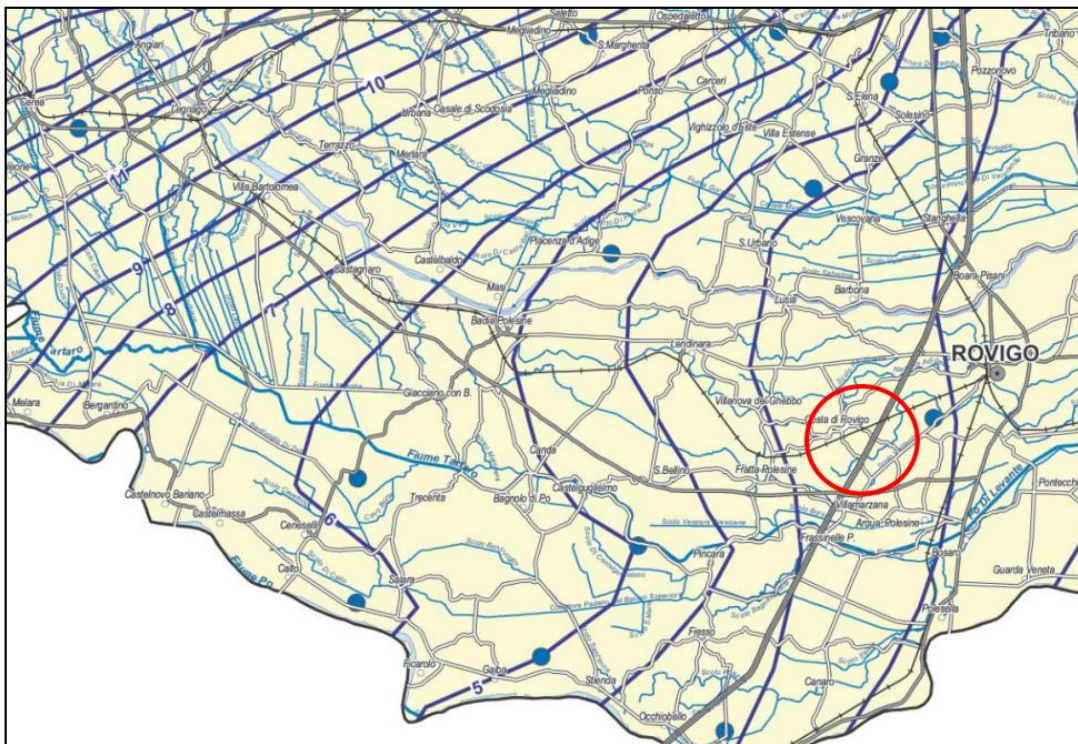


Figura 6.6 Curve isofreatiche - porzione ovest della provincia di Rovigo

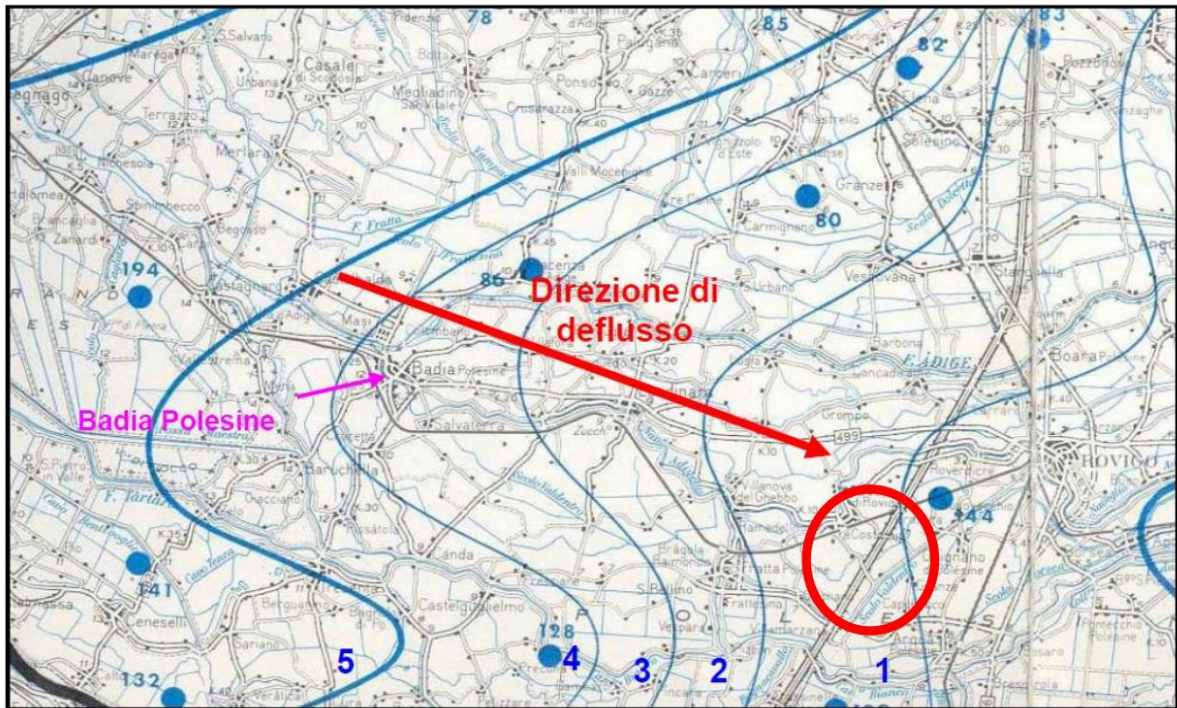


Figura 6.7 Particolare della Carta Isofreatica redatta a cura della Regione Veneto in base ai rilevamenti del dicembre 1983 (Linee isofreatiche equidistanti 1 metro sul livello medio del mare).

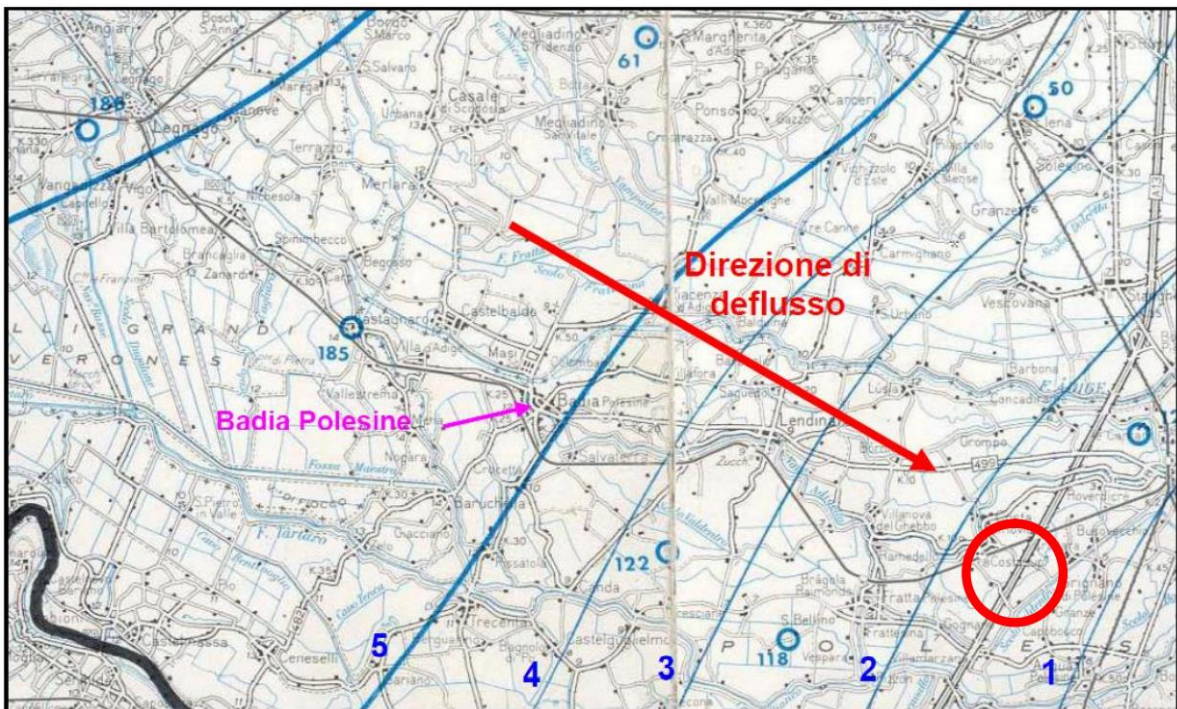


Figura 6.8 Particolare della Carta Piezometrica redatta a cura della Regione Veneto in base ai rilevamenti del dicembre 1983. (Linee isopieze equidistanti 1 metro sul livello medio del mare.)

Di particolare interesse risulta il confronto tra l'altimetria del territorio Comunale e le aree a pericolosità idraulica individuate dal Consorzio di Bonifica Adige Po. Si osserva infatti una buona corrispondenza tra le diverse aree a pericolosità idraulica e le zone del territorio Comunale maggiormente depresse.

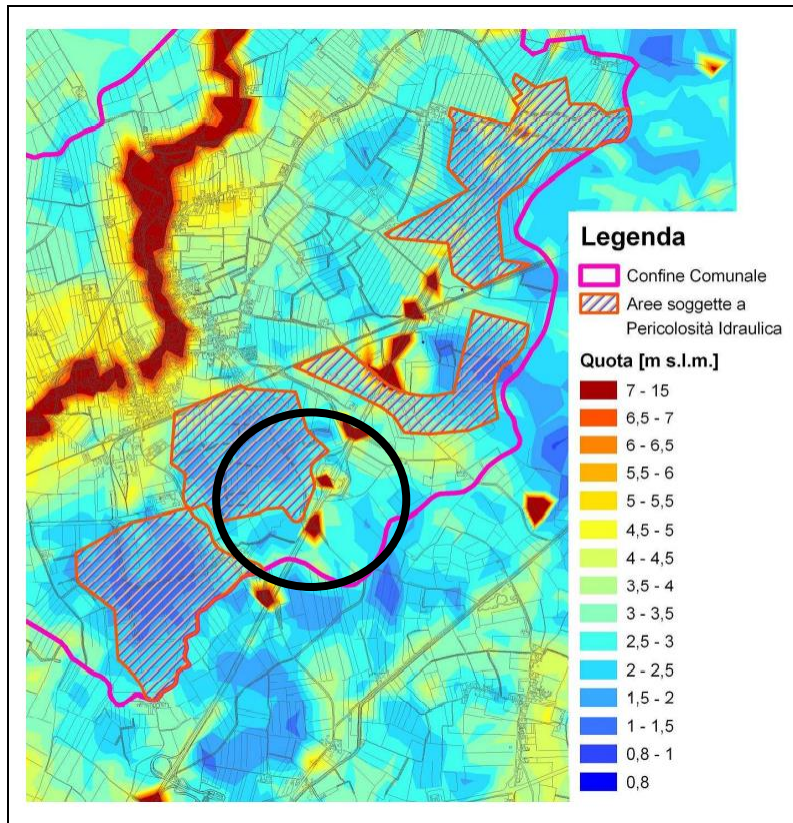


Figura 6.9 Confronto tra aree soggette a pericolosità idraulica e altimetria del territorio Comunale

Il suolo presente nell'area di progetto ha una bassa attitudine a funzionare da filtro naturale nei confronti dei nutrienti apportati con le concimazioni minerali ed organiche, non essendo in grado di ridurre le quantità potenzialmente immesse nelle acque di falda e superficiali. Questa capacità dipende dall'interazione tra caratteristiche del suolo, fattori ambientali e fattori antropici. Ciò è visualizzabile nella seguente immagine: un estratto della carta della capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque di falda, elaborata da ARPAV.

L'impianto fotovoltaico, una volta installato elimina sicuramente questa problematica, azzerando l'apporto di prodotti chimici al suolo che verrà utilizzato.

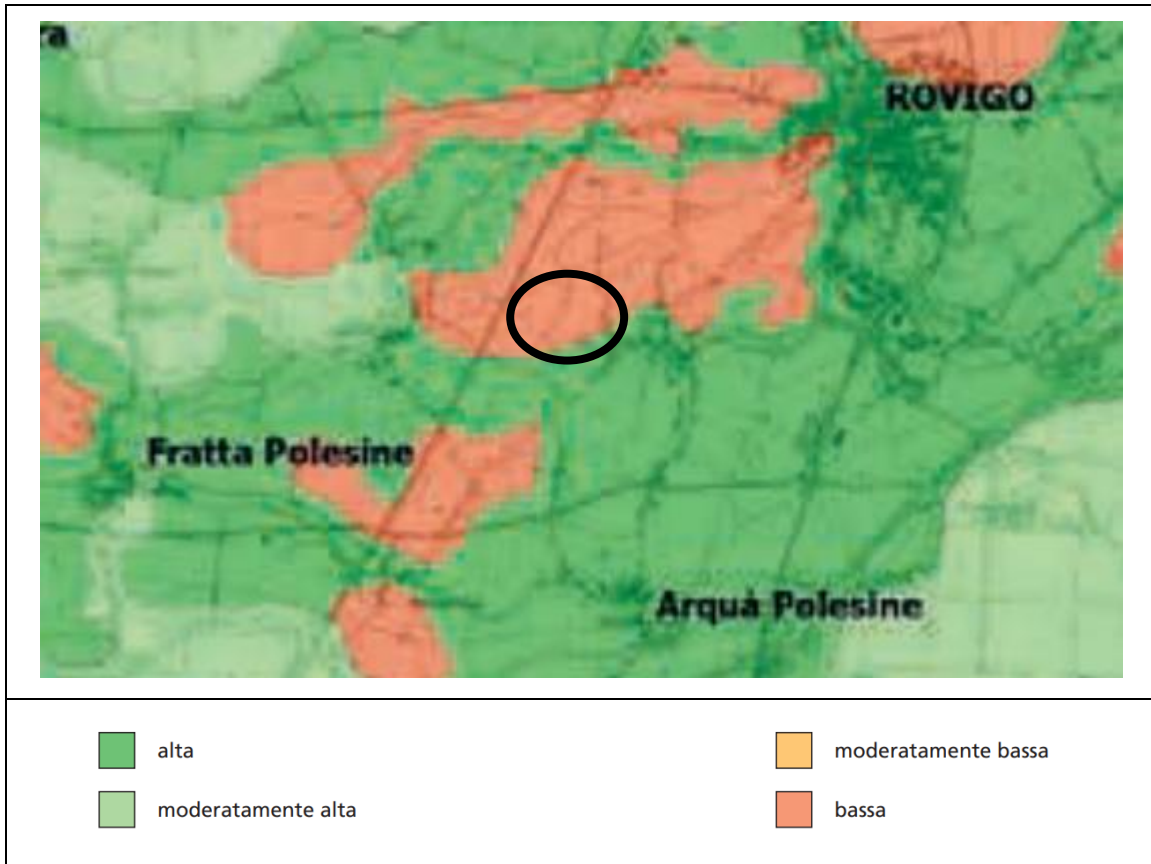


Figura 6.10 Carta della capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque di falda (ARPAV)


Si evidenzia l'importanza del parametro "soggiacenza" della falda acquifera rispetto al piano di campagna in quanto di grande interesse per qualsiasi attività antropica che comporti scavi e movimenti terra, attività agricola e attività di mitigazione del rischio idrogeologico.

L'apporto dei sedimenti alluvionali che costituiscono l'area in esame, è legato principalmente alla divagazione fluviale dell'Adige e del Tartaro- Canalbianco.

La potenza e l'eterogeneità dei materiali, coinvolti di volta in volta nei vari eventi alluvionali, hanno determinato condizioni stratigrafiche caratterizzate da spiccata variabilità dei litotipi, sia in senso orizzontale che in senso verticale.

Per questo motivo appare improprio parlare di una "prima falda" unica; si tratta piuttosto di un insieme di lenti di materiali più permeabili, parzialmente comunicanti tra loro, confinate tra materiali più fini.

È possibile verificare che, per ogni periodo di osservazione, si crea un determinato equilibrio dinamico in relazione alle caratteristiche granulometriche dei materiali: quelli dotati di maggiore permeabilità si arricchiscono più rapidamente di acqua nei periodi in cui questa diviene più disponibile, con conseguente innalzamento del livello rispetto alle zone dove i materiali sono più fini; al contrario là dove il drenaggio è più attivo.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 108 di 194
---	--	-----------------

Da ciò risulta chiaro come la falda più superficiale possa risentire grandemente di una serie di fattori esterni quali la litologia di superficie, il reticolo idrografico attuale ed antico, gli eventi meteorici e l'attività di regimazione idraulica esercitata dal Consorzio di Bonifica Adige Po, che mantiene artificialmente un "franco di bonifica" idoneo alle coltivazioni, utilizzando la rete dei canali consorziali in "funzione irrigua" e quindi per alimentare la falda nei momenti siccitosi, mentre viene utilizzata in "funzione scolante" nei momenti piovosi/invernali.

Tale fatto determina quindi una dipendenza dei livelli freatici non solo dalla piovosità-evaporazione, ma anche dall'attività idraulica dei Consorzi di Bonifica.

Come è facile comprendere da quanto su esposto, la situazione idrogeologica relativa al territorio in esame è di difficile definizione attraverso le poche misure di cui normalmente si dispone.

6.3.5 Indagini Geognostiche Eseguite nell'Area di Intervento

Considerata la modestia dell'impatto sul terreno in termini di carichi (strutture porta pannelli ancorate al terreno tramite dei paletti infissi nel suolo sino a profondità di circa 1.5/1.8mt e cabine di trasformazione di ridotte dimensioni) per la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo si fa riferimento ai dati acquisiti con le prove penetrometriche statiche effettuate sull'intera area di intervento in corrispondenza della zona di appoggio delle cabine e dei pali porta pannelli.

Le indagini sono consistite in n. 50 prove penetrometriche CPT spinte fino alla profondità massima di 10.0 metri da p.c.

6.3.5.1 Prove CPT


La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante.

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20cm sotto (alla quota della prima lettura della punta). Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "STATIC PROBING" della GeoStru.

6.3.5.2 Modello Geotecnico dei Terreni

La zona di studio risulta interessata dalla presenza di una coltre di depositi alluvionali caratterizzati, in questa zona, da una prevalenza di sedimenti fini limo-argillosi debolmente sabbiosi.

Le prove hanno evidenziato una situazione litotecnica pressoché omogenea in tutta l'area con poche significative differenze soprattutto per quanto riguarda l'orizzonte superficiale (primi 2 m di terreno):

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 109 di 194
---	--	-----------------

- UNITÀ A – orizzonte superficiale di potenza di circa 1.5-2.0m m costituito da argille limose coesive;
- UNITÀ B – orizzonte da -2.0m da p.c. fino alla profondità di circa 10m costituito da argille poco coesive e terreni misti a tratti limosi e sabbiosi mediamente coesivi ed addensati.

I risultati ottenuti mostrano nel complesso un andamento tipico di un terreno a componente principalmente coesiva (depositi alluvionali argillosi con una buona aliquota di coesione non drenata).

La struttura portante dei pannelli fotovoltaici sarà fondata ad una profondità intorno ai 1.5/1.8 metri; in corrispondenza di questa profondità le caratteristiche del sottosuolo presentano **buoni parametri geotecnici**.

I risultati dell'indagine geognostica hanno evidenziato, quindi che il terreno oggetto di studio è costituito prevalentemente da litotipi alluvionali argillosi all'interno dei quali sono intercalati sporadici livelli limo-sabbiosi.

In conclusione, possiamo affermare che l'area oggetto di studio è caratterizzata da terreni alluvionali di bassa energia ovvero argille, argille limose con sporadici livelli di limi sabbiosi.

Riguardo, invece, il calcolo dei cedimenti per ogni strato si segnala che con una pressione di progetto di 50 kN/m² (SLE) i valori del cedimento fissati in termini di cedimenti totali, sia come fondazione flessibile che rigida, vengono rispettati.

La fondazione, al fine di contenere al minimo i cedimenti differenziali, deve essere adeguatamente irrigidita. L'irrigidimento del sistema fondale deve avvenire sull'intero orizzonte fondale, per evitare che si creino zone di cerniera con conseguente richiamo delle distorsioni.

Il grado di irrigidimento deve essere proporzionale non solo all'entità dei carichi totali, ma anche al grado della loro disomogeneità.

6.3.5.3 Sismicità Locale

Il calcolo dell'azione sismica di progetto, secondo l'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 30/03/2203 e NTC 2018, è in relazione alla zonazione sismica (allegato 1) ed alle categorie di suolo di fondazione (allegato 2 punto 3.1).

Il Comune di Costa di Rovigo (RO) viene inserito in Classe 3 (classificazione 2021).

L'analisi del profilo stratigrafico del suolo di fondazione permette di inserirlo in Categoria C.


	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 110 di 194
---	--	-----------------

Tabella 6.29 Categorie di sottosuolo

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

6.3.5.4 Compatibilità Geologica

Il documento di sintesi che permette una visione complessiva dello stato del territorio e del suo potenziale sviluppo, è rappresentato dalla Carta della fragilità. In questo documento, il territorio viene suddiviso in aree differenti a seconda dell'idoneità o meno ad essere destinata allo sviluppo urbanistico. La suddivisione prevede la classificazione del territorio in "Idoneo", "Idoneo a condizione" e "Non Idoneo".

Nel nostro caso il terreno ricade in "idoneo" e "idoneo a condizione"

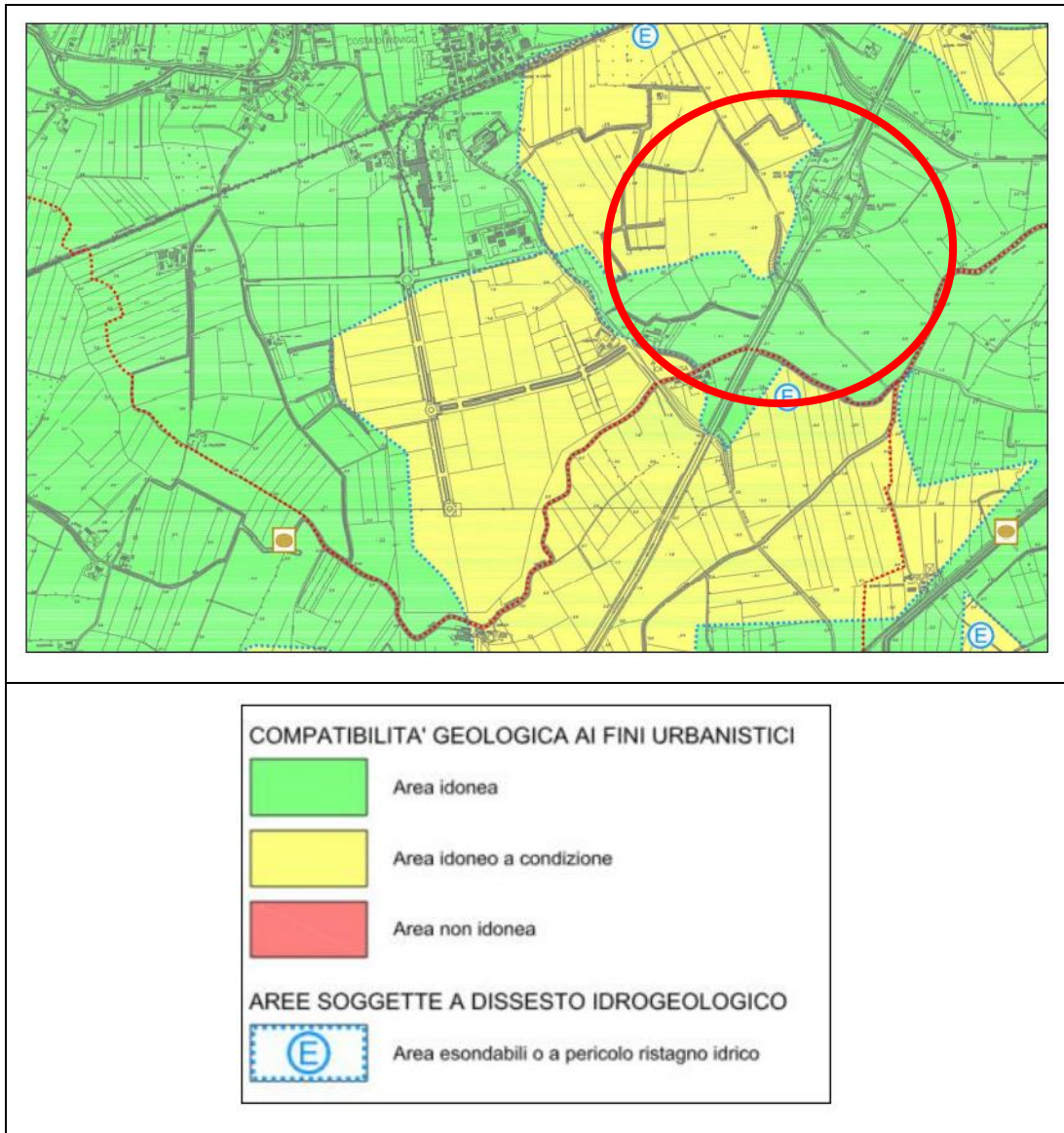



Figura 6.11 Estratto Carta della Fragilità - P.A.T.I. Medio Polesine

Le indagini eseguite hanno permesso di delineare in modo specifico la conoscenza del territorio e dell'ambiente superficiale e sotterraneo, permettendo la formulazione di un esaustivo quadro conoscitivo.

Le considerazioni finali sono le seguenti:

- La quota dei terreni risulta superiore a quelli circostanti;
- La natura dei terreni è prevalentemente a tessitura limo argillosa debolmente sabbiosa con permeabilità medio/bassa;
- Le caratteristiche geotecniche risultano discrete e la portanza per una fondazione a platea allo SLU risulta pari a 0.96 Kg/cm^q; il valore va sempre confrontato con i

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 112 di 194
---	--	-----------------

cedimenti indotti che risultano ammissibili per un carico di esercizio (SLE) di 0.5 Kg/cmq.

- la profondità media della falda si attesta a -2.0 m da p.c..

Date le considerazioni soprascritte si esprime un parere positivo di compatibilità all'intervento sotto l'aspetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico a condizione che il progettista ne tenga presente nella progettazione esecutiva.


6.3.5.5 Conclusioni

Tabella 6.30 Tabella riassuntiva delle conclusioni e dei parametri geotecnici di progetto

Analisi	Risultati
Sismicità	Il sito investigato è inserito in Classe 3 e in Categoria C secondo quanto prescritto dall'O.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e N.T.C. 18 e s.m.i..

Analisi	Risultati
Capacità portante	Si considera una fondazione di tipo a platea per le cabine ed inverter e pali metallici infissi nel terreno fino a -1.5/-1.8 m da p.c. per la struttura porta moduli fotovoltaici; in corrispondenza di questa profondità le caratteristiche del sottosuolo presentano buoni parametri geotecnici idonei per l'infissione dei pali metallici. Le tensioni indotte dal carico dell'opera (cabine) interessano prevalentemente i terreni di natura coesiva. In accordo con quanto previsto dalle N.T.C. 2018, le verifiche sono state condotte secondo l'Approccio 2 (A1+M1+R3); i cedimenti risultano ammissibili e contenuti per un carico di esercizio (SLE) di 0.5 Kg/cm ² .
Cedimenti	Il cedimento di consolidazione che si prevede, in base alle caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione, all'entità dei carichi indotti dall'opera e alla profondità di posa della fondazione (compensazione dei carichi applicati), risulta di valore ammissibile.
Accorgimenti	
La profondità di falda freatica si attesta ad una profondità media di circa - 2.0 m da p.c.	

Per ulteriori informazioni in merito alle analisi geologiche eseguite e ai dati ottenuti si rimanda alla Relazione Geologica completa, disponibile tra gli elaborati di progetto.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 113 di 194
---	--	-----------------

6.4 Vegetazione, flora e fauna

Il comune di Costa di Rovigo è situato a sud-est di Rovigo e rispecchia quindi, come territorio, la tipica disposizione e conformazione della "bassa" campagna Veneta, con ordinamenti produttivi a carattere estensivo, con i pregi e i difetti dell'odierno quadro agronomico dell'intero territorio padano.

Il territorio agricolo è tutto in pianura con una precisa sistemazione idraulica con fossi aziendali, capofossi, scoli consortili e demaniali ben organizzati e funzionali che consentono un regolare sgrondo delle acque; tali terreni sono di natura prevalentemente argillosi organici, mentre via via che si scende verso sud, i terreni diventano prima di medio impasto e poi anche sabbiosi. Sono terreni di buona fertilità fisica, chimica e biologica e dal punto di vista agronomico consentono di raggiungere talora i vertici della produzione delle coltivazioni estensive di cereali: frumento tenero (in minor misura il grano duro e l'orzo) e mais da granella (talora il mais da trinciato), soprattutto quando si ha a disposizione l'acqua d'irrigazione, che viene distribuita per aspersione; la bieticoltura è ancora presente, anche se molto marginale rispetto ad un tempo (era presente lo zuccherificio), come qualche medicaio, alcuni frutteti (pere ed actinidia in particolare), un vivaio di piante ornamentali e le ultime coltivazioni di aglio, ormai sporadiche, in proporzione alla sua importante presenza nel passato.

La zona del Polesine costituisce l'importante struttura portante del sistema ambientale naturale del territorio comunale. La presenza delle coltivazioni agricole a pioppeto (talora in via di rinaturalizzazione) è perfettamente integrata con l'ambiente fluviale, dove le residue porzioni di territorio sono interessate dal bosco ripariale, costituito prevalentemente da:

- saliceti di ripa, arborei ed arbustivi, a prevalenza di Salice bianco (*Salix alba*), soprattutto lungo la sponda del Fiume, nei tratti in cui l'acqua è costantemente presente ed ha una velocità ridotta;
- saliceti di greto per lo più arbustivi, a prevalenza di Salice da ceste (*Salix triandra*), di Salix eleagno (*Salix elaeagnus*), Indaco bastardo (*Amorpha fruticosa*) e il Sicios (*Sicyos angulatus*) dove prevalgono i depositi alluvionali grossolani e l'acqua non è costantemente presente;
- formazioni di Pioppo nero (*Populus nigra*) con il Pioppo bianco (*Populus alba*) talora di notevole dimensione localizzati soprattutto nelle aree sub-pianeggianti, dove l'acqua corrente ha una velocità ridotta; è segnalata anche la presenza sporadica dell'Olmo (*Ulmus minor*)

L'ambiente ospita anche una ricchissima fauna rappresentata da molte specie di uccelli quali: Germano reale (*Anas platyrhynchos*), Airone cinereo (*Ardea cinerea*), Airone bianco maggiore (*Ardea alba*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), Civetta comune (*Athene noctua*), Gufo comune (*Asio ottus*), Cardellino (*Carduelis carduelis*), Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), Averla piccola (*Lanius collurio*), Pendolino (*Remiz pendulinus*), Cinciarella (*Parus caeruleus*), Saltimpalo (*Saxicola torquatus*), Pigliamosche (*Muscicapa striata*), Cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*), Beccamoschino (*Cisticola juncidis*), Cappellaccia (*Galerida cristata*), Picchio verde (*Picus viridis*), Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), Torcicollo (*Jyns torquilla*), Gruccione (*Merops apiaster*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*); tra i mammiferi

ritroviamo la Nutria (*Myocastor coypus*), il Riccio (*Erinaceus europaeus*), la Donnola (*Mustela nivalis*) e la Volpe (*Vulpes vulpes*).

Nella specifica area di progetto si osserva però che il suolo presente crea delle limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola, dovute alle frequenti inondazioni. Questo si può visualizzare nella Carta della capacità d'uso dei suoli.

La capacità d'uso dei suoli a fini agro-forestali (Land Capability Classification – LCC, USDA) esprime la potenzialità del suolo a ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee.

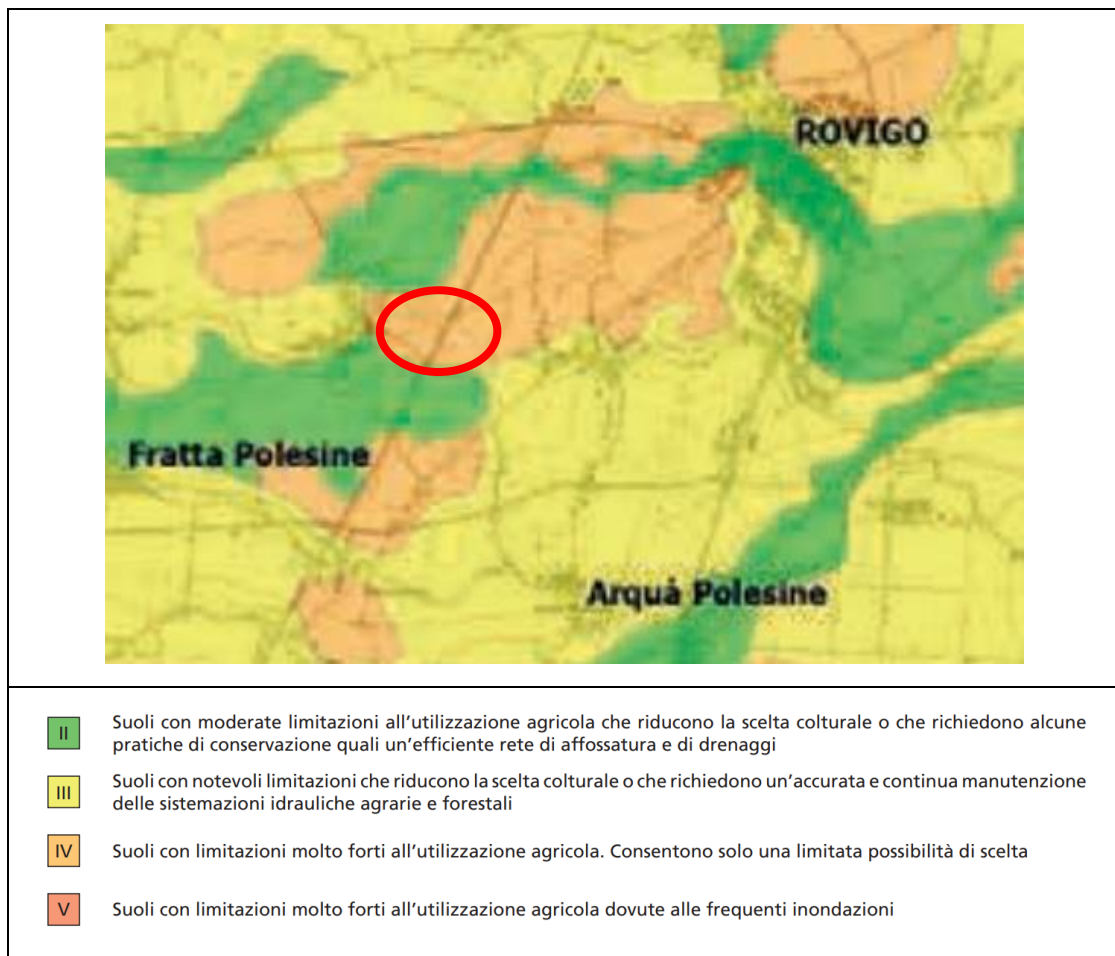


Figura 6.12 Carta d'uso dei suoli (ARPAV)

La classe V suoli frequentemente inondati, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo.

Infine, si riportano delle considerazioni riguardo la Capacità idrica dei suoli. La riserva idrica, o capacità d'acqua disponibile, esprime la massima quantità d'acqua in un suolo che può essere utilizzata dalle piante. È data dalla differenza tra la quantità di umidità presente nel suolo alla capacità di campo e quella relativa al punto di appassimento permanente. Per l'area di progetto si riporta la seguente figura.

Per l'area progettuale la riserva idrica del suolo risulta moderata, compresa tra 150 mm e 225 mm e definita moderata. Di conseguenza, la zona di intervento, non si presta pienamente all'attività agricola, in quanto, la presenza di colture comporterebbe anche l'uso di notevoli quantità di risorse idriche, per via dell'estensione dell'area pari a 80 ha.

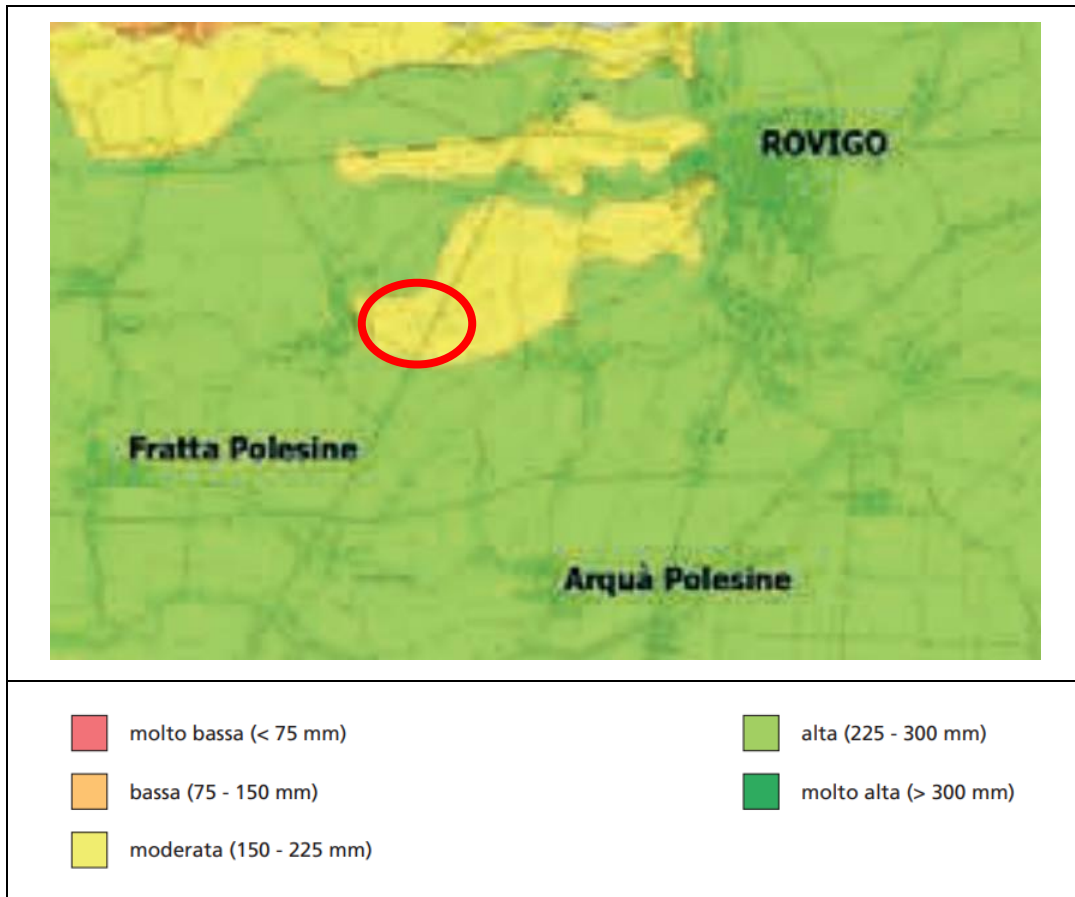


Figura 6.13 Carta della riserva idrica dei suoli (ARPAV)

6.5 Paesaggio

Il Polesine, termine che significa "terre emergenti dalle acque", è una realtà contraddistinta dalla presenza dei due più grandi fiumi d'Italia, il Po e l'Adige, ed è un territorio interamente pianeggiante, che si estende quasi esclusivamente in senso longitudinale, che ha subito negli ultimi secoli cambiamenti per mano dell'uomo: l'avvento delle bonifiche per il prosciugamento e l'introduzione della meccanizzazione nelle operazioni agricole.

Il Comune Costa di Rovigo si inserisce nel Distretto della Pianura Alluvionale del Fiume Adige, a sedimenti molto calcarei, individuato dalla lettera A dalla carta del suolo realizzata dall'Osservatorio Regionale Suolo di ARPAV, del 2018. La pianura è divisa in bacini fluviali di afferenza che si distinguono principalmente per il contenuto di carbonati, mentre i rilievi montuosi e collinari sono stati suddivisi in base alla litologia.

All'interno del Distretto A, viene individuata un'ulteriore classificazione; quest'ultima definisce l'area di progetto A2 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a iniziale decarbonatazione. Infine, come si vede dall'estratto seguente l'area è costituita da dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.

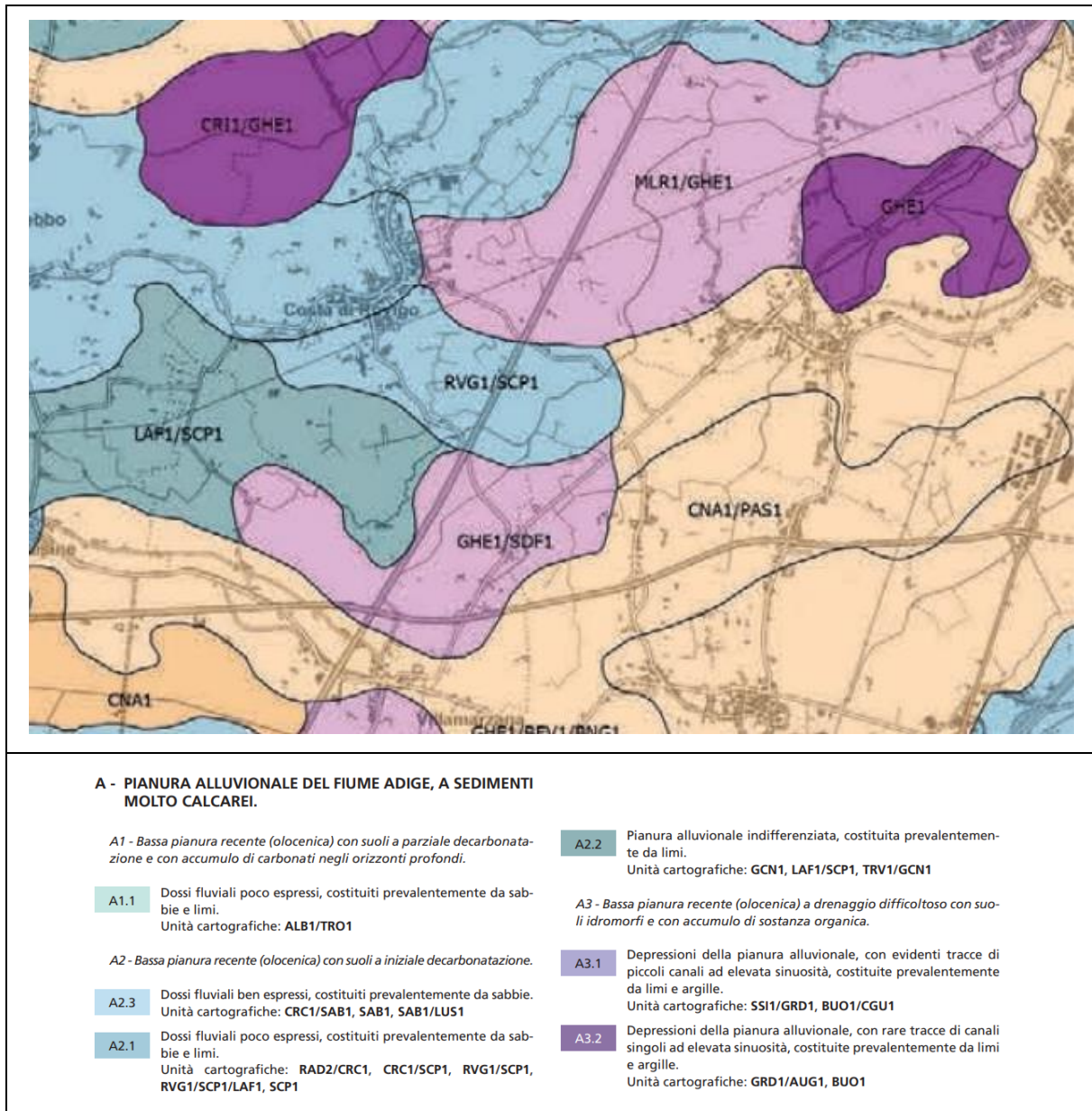



Figura 6.14 Estratto della carta dei suoli (Osservatorio Regionale suolo - ARPAV)

Tutto il territorio polesano rappresenta una fonte di molteplici ricchezze naturali, le quali si sono andate a coniugare nel tempo ad un'archeologia e ad un'architettura rurale. Questo connubio imprescindibile rappresenta un patrimonio che deve essere valorizzato e integrato. L'ambiente del Polesine è caratterizzato da due specifiche peculiarità: un'elevata estensione e una diffusa presenza d'acqua, risorsa che può rappresentare una ricchezza per tutti i comparti economici. Sotto quest'ottica i canali fluviali, se da una parte, da un punto di vista ambientale, costituiscono la base su cui definire il sistema dei corridoi ecologici in grado di assicurare una rete di connessione tra

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 117 di 194</p>
---	---	------------------------

tutto il Polesine, esaltandone le caratteristiche, dall'altra diventano fattori indispensabili di sviluppo per il settore primario, (si pensi all'attività agricola e ittica), per il settore secondario, quale alternativa al trasporto su gomma e su rotaia e, infine, per il settore terziario rappresentato in questo caso dal turismo.




Nel centro urbano del Comune sono presenti degli edifici che negli anni sono stati sottoposti a Vicolo Architettonico.




Il patrimonio archeologico non è invece di rilevante importanza per il Comune Costa di Rovigo, in quanto non si segnalano musei, siti o vincoli archeologici. Questi ultimi sono invece presenti nei comuni limitrofi come Badia Polesine oppure Fratta Polesine.


La struttura del paesaggio agrario comunale si presenta eccessivamente semplificata per l'elevata estensione dei seminativi, spesso monoculturali con riduzione degli elementi di pregio caratteristici della campagna veneta; la presenza delle ultime alberature isolate e raramente della siepe alberata e/o il boschetto sono elementi importanti per una futura ricucitura del paesaggio, compromesso dal forte impatto della politica comunitaria, che da quasi 40 anni, è orientata alla produzione dei seminativi; questa politica ha eliminato tra l'altro, gli importanti elementi vegetazionali presenti in passato: filari, broli, boschetti ed inoltre quelli morfologici ed idrologici quali: sistemazioni idraulico-agrarie storiche, specchi d'acqua, maceratoi, scoli, terragli, oltre a quelli storico-archeologici (paleo-alvei), tutti con una certa rilevanza ambientale ed ecologica.



Le immagini seguenti riportano alcune immagini dello stato attuale dei luoghi.

Punto di cattura	Direzione di cattura	Immagine
<p>Autostrada A13</p>	<p>Nord-ovest</p>	

Punto di cattura	Direzione di cattura	Immagine
Autostrada A13	Sud-est	
Autostrada A13	Sud-est	
Area di servizio Adige	Nord-ovest	


Punto di cattura	Direzione di cattura	Immagine
Area di servizio Adige	Nord-ovest	 A photograph showing a gas station with a large blue and red canopy. A blue car is parked at a pump, and a white car is visible in the background. The sky is overcast.
Area di servizio Adige	Sud-est	 A photograph of a picnic area with several wooden picnic tables and benches. There are young trees and a paved area. A blue parking sign is visible in the background.
Via Nicola Badaloni	Sud-ovest	 A photograph of a wide, green field under a grey, overcast sky. There is some dry brush and vegetation in the foreground.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 120 di 194</p>
---	---	------------------------

Punto di cattura	Direzione di cattura	Immagine
Via G. Matteotti	Nord	
Via G. Matteotti	Nord-est	

Come si può vedere dalle immagini, la maggior parte dell'impianto sarà visibile percorrendo l'Autostrada A13 ma sarà mascherato dalla presenza di una barriera vegetale lungo il suo confine.

Le due strade urbane, Via Nicola Badaloni a nord e Via G. Matteotti a sud, sono strette e poco percorse. I soggetti che verranno ad essere più interessati dal punto di vista paesaggistico saranno solamente alcuni residenti limitrofi l'impianto. Si ricorda che il Comune Costa di Rovigo non individua l'area come agricola e né tantomeno con un vocato valore paesaggistico.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 121 di 194</p>
---	---	------------------------

7 QUADRO AMBIENTALE

7.1 Impatti in fase di cantiere

7.1.1 Impatti sull'atmosfera

In fase di cantiere gli impatti sull'atmosfera sono principalmente dovuti a:

- le emissioni dei gas di scarico del traffico veicolare indotto dagli automezzi transitanti in ingresso e in uscita dal cantiere;
- le emissioni dei gas di scarico dei macchinari da cantiere;
- il sollevamento di polveri dovuti alle lavorazioni svolte (es. scavi, carico e scarico del materiale scavato con mezzi pesanti).

È importante sottolineare che 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.

Le lavorazioni all'interno del cantiere variano a seconda della fase di cantiere. Sono previste due fasi principali:

1. il movimento terra nelle prime fasi;
2. l'installazione dell'impianto, tramite un macchinario battipali e dei sollevatori per l'infissione delle strutture porta moduli e di installazione dei moduli, oltre che l'utilizzo di betoniere per il getto dei basamenti delle cabine, anche se la quantità dei getti è ridotta a piccole aree.

È opportuno precisare inoltre che è stata considerata:

- l'assimilazione di tutte le polveri emesse a PM10;
- la trasformazione istantanea degli ossidi di azoto in NO₂, come suggerito dalle linee guida dell'EPA (*Guideline on Air Quality Models, Appendix W*).

7.1.1.1 Emissioni da traffico stradale

La quantificazione del flusso emissivo dal traffico indotto avviene identificando:

- i 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.

Per stimare i flussi di traffico sono state fatte le assunzioni di seguito riportate, relative al numero di viaggi necessari per l'approvvigionamento del materiale. Il numero totale di viaggi è stato diviso per un tempo pari a 130 giorni, stimati per l'approvvigionamento del cantiere; risulta in tal modo una media di circa 3.5 viaggi/giorno.

Per le analisi di seguito riportate ci si riferisce al cantiere dell'area B in quanto più lontano.

Fornitura	n. viaggi A/R	Durata fornitura cantiere giorni lav.	n. viaggi /giorno A/R giorni
moduli	270	130	2,1
sostegni moduli	112	130	0,9
impianto elettrico	45	130	0,3
opere civili	23	130	0,2
TOTALE	450		3,5

Tabella 7.1 Stima dei transiti giornalieri necessari alla fornitura dei materiali

Nella figura seguente è evidenziata la rete stradale percorsa dagli automezzi provenienti dall'Interporto di Rovigo e diretti al cantiere per la fornitura del materiale necessario alla realizzazione dell'impianto agro-voltaico; il tragitto è stato colorato in base al tipo di strada:

- strade extraurbane: colore blu con sviluppo di 5.6 km;
- strade urbane: colore rosso con sviluppo complessivo di 8.0 km.

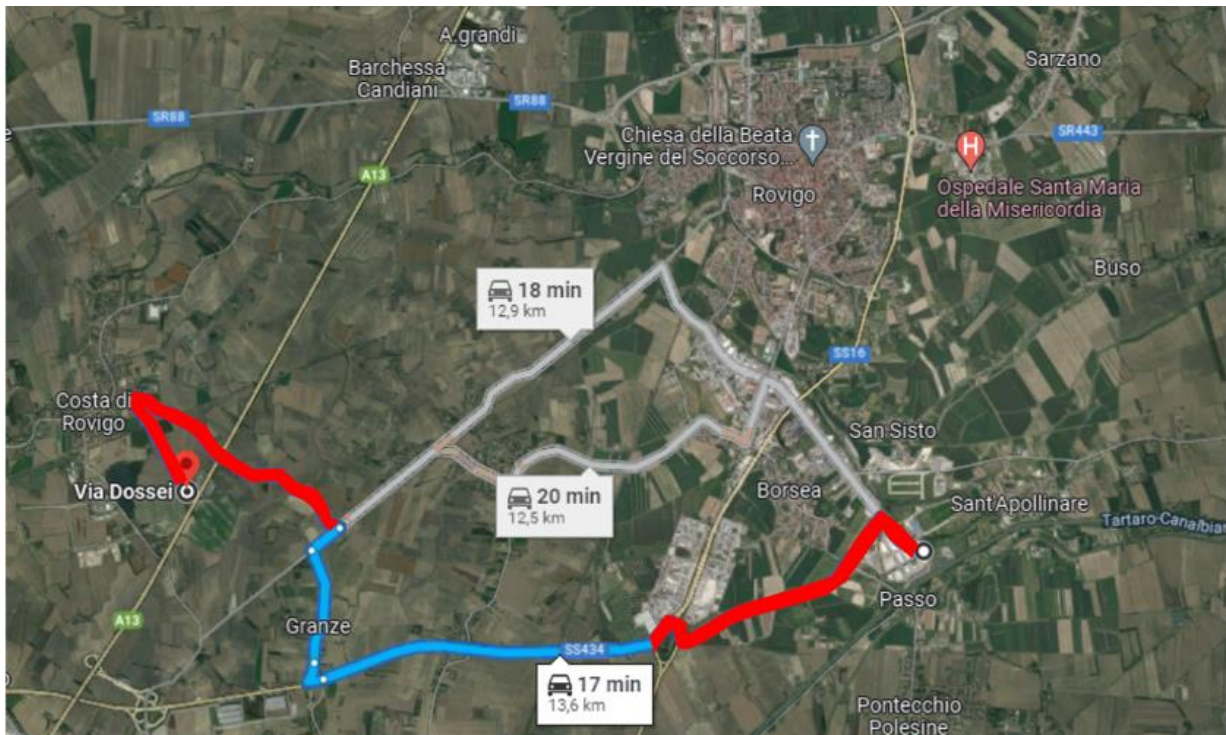



Figura 7.1 rete stradale percorsa dagli automezzi provenienti dall'Interporto di Rovigo e diretti al cantiere

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 123 di 194</p>
---	---	------------------------

I fattori di emissione degli inquinanti sono stati ricavati dalla "Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia" 2017 del SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) di ISPRA¹, che stima le emissioni dal traffico urbano ed extraurbano applicando la metodologia COPERT ai dati disponibili su scala nazionale.

La metodologia COPERT rappresenta la metodologia di riferimento per la stima delle emissioni da trasporto stradale in ambito europeo, secondo le indicazioni fornite dal manuale dell'Agenzia Europea per l'Ambiente per gli inventari emissioni (*Emission Inventory Guidebook*). I fattori di emissione medi sono calcolati in funzione della velocità e sono costituiti dalla somma di quattro contributi:


- emissioni a caldo, ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio;
- emissioni a freddo, ovvero le emissioni durante il riscaldamento del veicolo;
- emissioni evaporative, costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici);
- emissioni da abrasione di freni, pneumatici e manto stradale (sono una frazione rilevante delle emissioni di particolato primario dei veicoli più recenti, in particolare per i veicoli a benzina e per i diesel con tecnologia FAP).

Le emissioni dipendono essenzialmente dal carburante e dalle caratteristiche del veicolo (età, condizioni del motore, ecc.), nonché dalle condizioni di guida.

I fattori di emissione sono disponibili per diversi livelli di aggregazione:

- Per tipo di veicolo (automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti, autobus, ciclomotori e motocicli);
- Per tipo di strada (autostrade, strade extraurbane, strade urbane);
- Per carburante (benzina, diesel, GPL, metano);
- Per tipo di categoria Euro (da Euro 0 a Euro 6).

¹http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/index_html

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 124 di 194
---	--	-----------------

I fattori di emissione per i principali macroinquinanti sono stati perciò selezionati in base alla tipologia di veicoli (in questo caso mezzi pesanti) e alle tipologie di strade percorse per raggiungere il cantiere, di tipologia urbana ed extraurbana.

Tipologia di strada	CO	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂
	<i>g/(km×veic.)</i>	<i>g/(km×veic.)</i>	<i>g/(km×veic.)</i>	<i>g/(km×veic.)</i>	<i>g/(km×veic.)</i>
Urbana	1.9595	7.2072	0.2841	0.2247	0.0048
Extraurbana	1.0605	4.1372	0.189	0.1416	0.0031

Tabella 7.2 Fattori di emissione selezionati per veicoli pesanti

La produzione media oraria dell'inquinante i-esimo può essere stimata, per un determinato tratto stradale/autostradale, tramite la seguente espressione:

$$Q_i = \sum_z (FE_{i,z} \times L \times n \times p_z)$$

dove:

- $FE_{i,z}$ = fattore di emissione per l'inquinante i e per la tipologia di veicolo z, calcolato alla velocità di riferimento [g/km];
- L = lunghezza del tratto stradale/autostradale [km];
- n = numero di veicoli all'ora [veicoli/h];
- p_z = percentuale di ciascuna categoria di veicolo (in questo caso 100% perché si tratta solamente di mezzi pesanti).

Nelle tabelle seguenti si riportano i flussi di massa degli inquinanti calcolati per il traffico veicolare indotto su base giornaliera e annuale; nella stima del flusso di massa annuale la variabile temporale è stato considerato un tempo di 130 giorni.

Tratto stradale	Fattore di emissione	Lunghezza	Transiti totali	Flusso di massa	
	<i>g/(km×veic.)</i>	<i>km</i>	<i>n°/giorno</i>	<i>kg/giorno</i>	<i>t/anno</i>
Urbana	1,9595	8	3,5	0,05426	0,00705
Extraurbana	1,0605	6	3,5	0,02056	0,00267
TOTALE		14		0,07482	0,00973

Tabella 7.3 Flussi di massa di CO

Tratto stradale	Fattore di emissione <i>g/(km×veic.)</i>	Lunghezza <i>km</i>	Transiti totali <i>n°/giorno</i>	Flusso di massa	
				<i>kg/giorno</i>	<i>t/anno</i>
Urbana	7,2072	8	3,5	0,19958	0,02595
Extraurbana	4,1372	6	3,5	0,08020	0,01043
TOTALE		14		0,27978	0,03637

Tabella 7.4 Flussi di massa di NOX

Tratto stradale	Fattore di emissione <i>g/(km×veic.)</i>	Lunghezza <i>km</i>	Transiti totali <i>n°/giorno</i>	Flusso di massa	
				<i>kg/giorno</i>	<i>t/anno</i>
Urbana	0,2841	8	3,5	0,00787	0,00102
Extraurbana	0,1890	6	3,5	0,00366	0,00048
TOTALE		14		0,01153	0,00150

Tabella 7.5 Flussi di massa di PM₁₀

Tratto stradale	Fattore di emissione <i>g/(km×veic.)</i>	Lunghezza <i>km</i>	Transiti totali <i>n°/giorno</i>	Flusso di massa	
				<i>kg/giorno</i>	<i>t/anno</i>
Urbana	0,2247	8	3,5	0,00622	0,00081
Extraurbana	0,1416	6	3,5	0,00274	0,00036
TOTALE		14		0,00897	0,00117

Tabella 7.6 Flussi di massa di PM_{2.5}

Tratto stradale	Fattore di emissione <i>g/(km×veic.)</i>	Lunghezza <i>km</i>	Transiti totali <i>n°/giorno</i>	Flusso di massa	
				<i>kg/giorno</i>	<i>t/anno</i>
Urbana	0,0048	8	3,5	0,00013	0,00002
Extraurbana	0,0031	6	3,5	0,00006	0,00001
TOTALE		14		0,00019	0,00003

Tabella 7.7 Flussi di massa di SO₂

I flussi di massa ottenuti sono stati infine confrontati con i dati INEMAR² (INventario Emissioni ARia) relativi alle emissioni da traffico di mezzi pesanti totali censite per il territorio comunale di Rovigo. INEMAR rappresenta una raccolta coerente ed ordinata dei valori delle emissioni generate dalle diverse attività naturali e antropiche, quali 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 2017 con dettaglio comunale, sono disponibili dai siti della Regione del Veneto e dell'ARPAV. Le emissioni dei macroinquinanti sono espresse in termini di tonnellate di inquinante/anno.

Nella tabella sottostante si riportano le stime delle emissioni di inquinanti da traffico veicolare, sia per automobili che per mezzi pesanti, per il territorio comunale di Costa di Rovigo.

Descrizione settore	NO _x t/anno	CO t/anno	PM ₁₀ t/anno	PM _{2,5} t/anno	SO ₂ t/anno
Veicoli leggeri < 3.5 t	4,76500	1,42	0,2880	0,25400	0,00500
Automobili	20,8960	15,7	1,3440	1,01700	0,03100
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	22,9710	5,08	0,965	0,75500	0,01800
TOTALE	48,63	22,18	2,60	2,03	0,05

Tabella 7.8 Stima delle emissioni inquinanti nel territorio di Costa di Rovigo per il macrosettore trasporti (fonte: ARPAV, inventario INEMAR 2017)

I flussi di massa degli inquinanti emessi dal traffico veicolare indotto (da Tabella 7.3 a Tabella 7.7) sono stati quindi confrontati con i dati INEMAR relativi alle emissioni rilasciate dai mezzi pesanti (camion e autobus) determinate per il territorio comunale di Costa di Rovigo; ne emerge perciò un impatto trascurabile del traffico veicolare indotto durante la fase di cantiere rispetto allo stato emissivo attuale rilevato nel Comune di Rovigo, in quanto i rapporti percentuali sono non superiori allo 0.19% per tutti gli inquinanti in esame.

² <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni>

	Traffico indotto dal cantiere	Mezzi pesanti (INEMAR 2017)	Rapporto
	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	%
CO	0,00973	5,08	0,19%
NO _x	0,03637	22,97	0,16%
PM ₁₀	0,00150	0,97	0,16%
PM _{2,5}	0,00117	30,69	0,004%
SO ₂	0,00003	0,02	0,14%

Tabella 7.9 Confronto tra emissioni da traffico di mezzi pesanti indotto dal cantiere e dati INEMAR

7.1.1.2 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.

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:

$$E_{ij} = N_j \times HRS_j \times HP_j \times LF_j \times EF_{ij}$$

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);

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 128 di 194
---	---	-----------------

- 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 e dei flussi di massa complessivi degli inquinanti emessi in atmosfera, espressi in g/s.


Fase	Mezzo	Pot. nominale kW	mezzi n°	Classe di emissione	CO g/kWh	NO _x g/kWh	PM ₁₀ g/kWh	PM _{2.5} g/kWh	CO g/s	NO _x g/s	PM ₁₀ g/s	PM _{2.5} g/s
Movimento terra	Ruspa	120	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.025	0.0500	0.0133	0.0008	0.0008
	Escavatore medio	90	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.170	0.0375	0.0100	0.0006	0.0043
	Camion 4 assi	340	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.025	0.1417	0.0378	0.0024	0.0024
Totale									0.2292	0.0611	0.0038	0.0074
Installazione impianto	Battipalo cingolato	32.5	1	Stage V	2.20	3.81	0.015	0.015	0.0199	0.0344	0.0001	0.0001
	Sollevatore	75	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.025	0.0313	0.0083	0.0005	0.0005
	Pala compatta	70	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.025	0.0292	0.0078	0.0005	0.0005
	Betoniera	85	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.025	0.0354	0.0094	0.0006	0.0006
Totale									0.1157	0.0600	0.0017	0.0017
TOTALE									0.3449	0.1211	0.0056	0.0092

Tabella 7.10 Tipologia, potenza, numero dei mezzi di cantiere e fattori di emissione (EMEP/EEA, 2019)

In Tabella 7.11 si riportano le stime dei quantitativi di CO, NO_x, PM₁₀ e PM_{2.5} in kg, determinati per tutta la durata del cantiere ipotizzando:

- la contemporaneità delle lavorazioni definite come "movimento terra" e "installazione impianto";
- la contemporaneità dell'attività dei macchinari;

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.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)	Pag. 129 di 194
	PROGETTO DEFINITIVO	
	Studio di Impatto Ambientale	

Fase	Mezzo	Durata utilizzo mezzo			Potenza kW	mezzi n°	CO kg	NO _x kg	PM ₁₀ kg	PM _{2.5} kg
		ore/d	sett.	giorni						
Movimento terra	Ruspa	6	24	120	120	1	129,60	34,56	2,16	2,16
	Escavatore medio	6	24	120	90	1	97,20	25,92	1,62	11,02
	Camion 4 assi	6	24	120	340	1	367,20	97,92	6,12	6,12
	Totale						594,00	158,40	9,90	19,30
Installazione impianto	Battipalo cingolato	6	40	200	32,5	1	85,80	148,59	0,59	0,59
	Sollevatore	6	40	200	75	1	135,00	36,00	2,25	2,25
	Pala compatta	6	40	200	70	1	126,00	33,60	2,10	2,10
	Betoniera	6	40	200	85	1	153,00	40,80	2,55	2,55
Totale						499,80	258,99	7,49	7,49	
TOTALE							1093,80	417,39	17,39	26,78

Tabella 7.11 Stima delle emissioni di inquinanti prodotte nel corso delle attività di cantiere

7.1.1.3 Caratterizzazione delle sorgenti emissive – sollevamento polveri delle attività da cantiere

Per quanto concerne le emissioni delle polveri correlate alle attività di cantiere, sono state prese come riferimento le indicazioni contenute nella Deliberazione di Giunta Provinciale di Firenze, n. 213 del 3 novembre 2009, ossia le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, o stoccaggio di materiali polverulenti", presenti in Allegato 1 e redatte in collaborazione con ARPAT. Da tale riferimento sono stati selezionati i fattori di emissione di polveri (intese come PM₁₀) in funzione dell'attività di cantiere e dei quantitativi di materiale movimentato.

Sono state quantificate le emissioni date dalle seguenti operazioni:

- Scavo del terreno;
- Carico di materiale su mezzi pesanti (camion);
- Scarico di materiale;
- Formazione e stoccaggio cumuli;
- Transito dei mezzi sulla rete viaria del cantiere.

Il calcolo delle polveri sollevate in atmosfera è stato effettuato a partire dai volumi di materiale scavato, i cui valori sono riportati nella tabella seguente, considerando la durata giornaliera delle attività di cantiere.

Scavi previsti	Volume m ³	Durata cantiere			Materiale asportato	
		settimane	giorni	ore/d	m ³ /d	m ³ /h
Scavo a sezione aperta	4885	8	40	8	122,14	15,27
Scavo a sezione ristretta	4814	8	40	8	120,36	15,05
TOTALE	9700				242,50	30,31


	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 130 di 194
---	---	-----------------

Tabella 7.12 Volume di materiale movimentato

Scavo

L'attività di scavo (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata con ruspe o escavatori e, secondo quanto indicato in FIRE ("The Factor Information REtrieval data system" database dell'EPA contenente fattori di emissione di inquinanti) produce delle emissioni di polveri con un rateo di 7,5 E-03 kg/Mg di materiale caricato.

Si precisa che saranno applicate misure per contenere il sollevamento di polveri come l'utilizzo di lance e nebulizzatori d'acqua per tutta la durata dello scavo. Ulteriori accorgimenti saranno messi in atto per l'attenuazione del fenomeno di sollevamento delle polveri (velocità limitata dei mezzi da cantiere, lavaggio ruote, copertura cumuli), per cui si ritiene di poter ragionevolmente applicare un fattore di abbattimento del 90% delle polveri sollevate.

Scavi previsti	EF _i kg PM ₁₀ /Mg	Densità Mg/m ³	EF _i (volume) kg PM ₁₀ /m ³	Volume scavato m ³ /h	Flusso PM ₁₀ g PM ₁₀ /h	Abbattimento	Flusso PM ₁₀ ridotto g PM ₁₀ /h
Scavo a sezione aperta	7,5E-03	0,82	6,2E-03	15,27	93,89	90%	9,39
Scavo a sezione ristretta	7,5E-03	0,82	6,2E-03	15,05	92,53	90%	9,25
TOTALE				30,31	186,42		18,64

Tabella 7.13 Calcolo del flusso di massa di PM10 dovuto alle attività di scavo

Carico su mezzi pesanti


Per quanto concerne la fase di caricamento del materiale scavato sui camion, ottenuto dalle operazioni di scavo, va applicato il fattore di emissione valido per operazioni di caricamento proposto da FIRE (Fire Information REtrieval data system, database di fattori di emissione stimati e raccomandati dall'US-EPA), pari a $1,2 \times 10^{-3}$ kg/Mg di materiale caricato.

Al calcolo va applicato un fattore "correttivo" dovuto al ricorso a sistemi di contenimento delle polveri ad umido quali lance e nebulizzatori d'acqua per tutta la durata dello scavo.

Considerando inoltre che saranno messi in atto ulteriori accorgimenti per l'attenuazione del fenomeno di sollevamento delle polveri (velocità limitata, lavaggio ruote, copertura cumuli), si ritiene di poter ragionevolmente applicare un fattore di abbattimento del 90% delle polveri sollevate.

Scavi previsti	EF _i kg PM ₁₀ /Mg	Densità Mg/m ³	EF _i (volume) kg PM ₁₀ /m ³	Volume asportato m ³ /h	Flusso PM ₁₀ g PM ₁₀ /h	Abbattimento	Flusso PM ₁₀ ridotto g PM ₁₀ /h
Scavo a sezione aperta	1,2E-03	0,82	9,8E-04	15,27	14,96	90%	1,50
Scavo a sezione ristretta	1,2E-03	0,82	9,8E-04	15,05	14,74	90%	1,47
TOTALE				30,31	29,71		2,97

Tabella 7.14 Calcolo del flusso di massa di PM10 dovuto al carico dei camion

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 131 di 194</p>
---	---	------------------------

Scarico di materiale

Il materiale scavato sarà responsabile della produzione di polveri dovuta allo scarico dei camion nelle aree di cantiere. Nella seguente tabella si riporta il flusso di massa ottenuto. Il fattore di emissione EF_i risulta pari a 0,0005 kg/Mg, che è relativo al SCC 3-05-010-42 "truck unloading: bottom dump – overburden".

Anche in questo caso è possibile applicare un fattore "correttivo" dovuto al ricorso a sistemi di contenimento delle polveri ad umido quali lance e nebulizzatori d'acqua per tutta la durata dell'operazione. Con gli ulteriori accorgimenti per l'attenuazione del fenomeno di sollevamento delle polveri (velocità limitata, lavaggio ruote, copertura cumuli), si ritiene di poter ragionevolmente applicare anche in questa fase, il fattore di abbattimento del 90%.

Scavi previsti	EF_i kg PM_{10} /Mg	Densità Mg/m ³	EF_i (volume) kg PM_{10} /m ³	Volume asportato m ³ /h	Flusso PM_{10} g PM_{10} /h	Abbattimento	Flusso PM_{10} ridotto g PM_{10} /h
Scavo a sezione aperta	5,0E-04	0,82	4,1E-04	15,27	6,24	90%	0,62
Scavo a sezione ristretta	5,0E-04	0,82	4,1E-04	15,05	6,15	90%	0,62
TOTALE				30,31	12,40		1,24

Tabella 7.15 Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto allo scarico del materiale scavato nelle aree di cantiere

Formazione e stoccaggio cumuli

La formazione e lo stoccaggio di cumuli provvisori è un'altra attività potenzialmente suscettibile per il sollevamento di polveri, in funzione dell'umidità del terreno e della velocità del vento; il fattore di emissione è definito dalla seguente formula proposta dall'AP-42:

$$EF_i = k_i \times (0.0016)^{(u/2.2)^{1.3}} / (M/2)^{1.4}$$


Dove:

- i = particolato (PM_{10});
- EF_i = fattore di emissione;
- k_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (0,35 per il PM_{10});
- u = velocità del vento [m/s];
- M = contenuto in percentuale di umidità [%].

Anche in questo caso è possibile applicare un fattore "correttivo" dovuto al ricorso a sistemi di contenimento delle polveri ad umido e alla copertura dei cumuli con apposite barriere; si ritiene di poter ragionevolmente applicare anche in questa fase, il fattore di abbattimento del 90%.

Scavi previsti	k_i	u	M	EF_i	Densità	Volume asportato	Flusso PM_{10}	Abbattimento	Flusso PM_{10} ridotto
	-	m/s	%	kg PM_{10} /Mg	Mg/m ³	m ³ /h	g PM_{10} /h		g PM_{10} /h
Scavo a sezione aperta	0,35	2,95	37,8%	2,9E-04	0,82	15,27	4,43	90%	0,44
Scavo a sezione ristretta	0,35	2,95	37,8%	2,9E-04	0,82	15,05	4,37	90%	0,44
TOTALE						30,31	8,81		0,88

Tabella 7.16 Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto alla formazione e allo stoccaggio dei cumuli

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 132 di 194
---	--	-----------------

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, PM_{2.5}) per ciascun mezzo EF_i (kg/km) per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula:

$$EF_i = k_i \times (s/12)^{a_i} \times (W/3)^{b_i}$$

dove:

- s = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);
- W = peso medio del veicolo (Mg);
- k_i a_i b_i = coefficienti che dipendono dalle dimensioni del particolato (PM₁₀ in questo caso).

k _i	a _i	b _i	s	W Mg	u m/s	M	EF _i kg PM ₁₀ /km
0.423	0.9	0.45	22%	25	2.95	38%	0.030035

Tabella 7.17 Parametri per la determinazione del fattore emissivo EF_i

A partire dal volume di terreno totale movimentato e dal volume di un camion assunto uguale a 12 m³, sono stati determinati il numero di transiti per tutta la durata della fase di movimento terra. Ipotizzando un percorso medio per transito all'interno del cantiere pari a 500 m, si ottiene la distanza oraria su tutta l'area dell'impianto.

Scavi previsti	Durata movimenti terra h	V scavi m ³	V camion m ³	n. viaggi	Tragitto / viaggio km	Tragitto totale km	Tragitto / ora km/ora
Scavo a sezione aperta	320	4885	12	407,1225	0,5	203,56125	0,64
Scavo a sezione ristretta		4814		401,2	0,5	200,6	0,63
TOTALE		9699,87		808,3225		404,16125	1,26

Tabella 7.18 Parametri per la determinazione del percorso tot/ora

È ora possibile calcolare il flusso di massa di polveri sollevate; Anche in questo caso si applica un fattore "correttivo" dovuto al ricorso a sistemi di contenimento delle polveri ad umido quali lance e nebulizzatori d'acqua per tutta la durata dello scavo.

Considerando inoltre che saranno messi in atto ulteriori accorgimenti per l'attenuazione del fenomeno di sollevamento delle polveri (velocità limitata, lavaggio ruote, copertura cumuli), si ritiene di poter ragionevolmente applicare un fattore di abbattimento del 90% delle polveri sollevate.

Scavi previsti	EF _i kg PM ₁₀ /km	Peso specifico kN/m ³	Densità Mg/m ³	percorso tot/ora km/ora	Flusso di massa Polveri		Abbattimento	Flusso PM ₁₀ ridotto g PM ₁₀ /h
					kg/h	g PM ₁₀ /h		
Scavo a sezione aperta	0,03003	8,01	0,82	0,64	0,01911	19,1061	90%	1,91
Scavo a sezione ristretta	0,03003	8,01	0,82	0,63	0,01883	18,8281	90%	1,88
TOTALE				1,26	0,0379	37,9342		3,79

Tabella 7.19 Calcolo del flusso di massa di PM₁₀ dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate

Riepilogo emissioni

Di seguito si riportano i flussi di massa dei PM₁₀ riepilogati per tipologia di sorgente emissiva considerando l'applicazione del fattore di mitigazione. L'efficienza di controllo dell'emissione di polveri per le operazioni in esame è indicata nella seguente figura dal riquadro rosso.

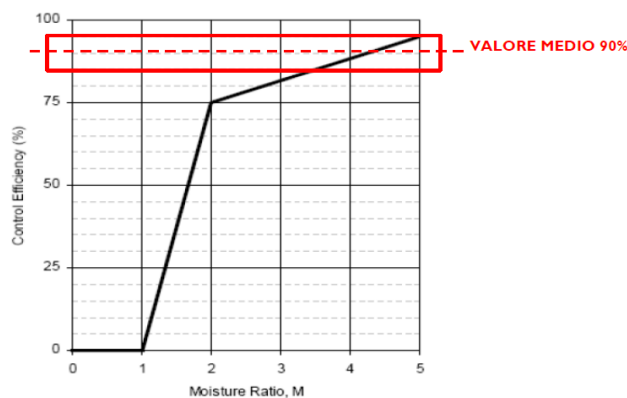


Figura 7.2 Andamento dell'efficienza di abbattimento delle emissioni in funzione del contenuto di umidità del suolo (Fonte: Linee Guida valutazione emissioni ARPAT)

Lavorazione	Flusso PM ₁₀	Fattore di mitigazione	Flusso di massa mitigato	
	g PM ₁₀ /h		g PM ₁₀ /h	g PM ₁₀ /s
Scavo	186,42	90%	18,64	0,0052
Carico su mezzi pesanti	29,71	90%	2,97	0,0008
Scarico su mezzi pesanti	12,40	90%	1,24	0,0003
Formazione e stoccaggio cumuli	8,81	90%	0,88	0,0002
Transito strade di cantiere	37,93	90%	3,79	0,0011
TOTALE	275,26		27,53	0,0076

Tabella 7.20 Flussi di massa del PM₁₀ quantificati per tipologia di sorgente emissiva

7.1.1.4 Calcolo dei flussi di massa complessivi degli inquinanti

Si riportano di seguito i flussi di massa complessivi per gli inquinanti quivi considerati (CO, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}) emessi durante le attività di cantiere valutate come le più impattanti a livello ambientale. I flussi di CO, NO_x e PM_{2.5} sono legati solamente alle emissioni dei gas di scarico dai mezzi di cantiere, mentre per il PM₁₀ i quantitativi sono stati ottenuti anche dalle attività di cantiere (es. scavi, movimentazione materiale scavato) responsabili del sollevamento di polveri.

Origine	Lavorazione	CO g/s	NO _x g/s	PM ₁₀ g/s	PM _{2,5} g/s
Macchinari da cantiere	Movimento terra	0,2292	0,0611	0,0038	0,0074
	Installazione impianto	0,1157	0,0600	0,0017	0,0017
Sollevamento polveri				0,0076	
TOTALE		0,3449	0,1211	0,0132	0,0092

Tabella 7.21 Flussi di massa complessivi di inquinanti calcolati dalle emissioni dei macchinari e dal sollevamento dovuto dalle operazioni di cantiere

7.1.1.5 Modello Gaussiano di dispersione

Si utilizza il modello Gaussiano che prevede una distribuzione normale della concentrazione dell'inquinante nell'aria. L'equazione che descrive la dispersione nell'aria dell'inquinante è la seguente:

$$C(E, u, x, y, z) = \frac{E}{u} \frac{1}{2\pi\sigma_y\sigma_z} e^{-\left[\frac{y^2}{2\sigma_y^2} + \frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right]}$$

Dove:

- C = concentrazione del contaminante nel punto di coordinate x,y,z [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
- E = emissioni della sorgente nell'unità di tempo [$\mu\text{g}/\text{s}$];
- u = velocità media del vento a 2 metri dal suolo [m/s];
- σ_y, σ_z = coefficienti di dispersione [m] che dipendono dalla classe di stabilità atmosferica e dalla distanza lungo la direzione principale del vento.

Dalla sorgente emissiva l'inquinante si diffonde secondo la direzione del vento, andando a diminuire la propria concentrazione con l'allontanarsi dalla "Plume centerline"; risulta quindi, come prevedibile, che il vento sia una variabile fondamentale, sia per la direzione che per l'intensità.

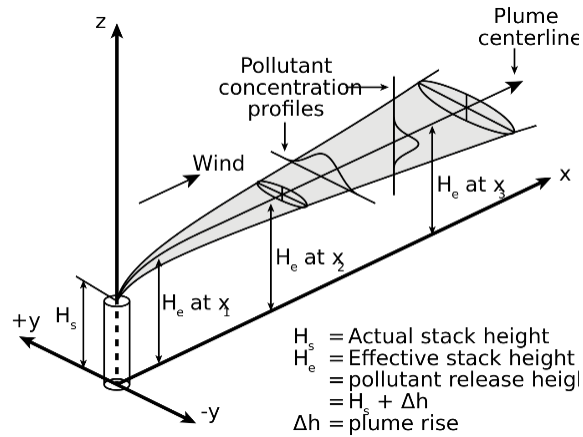


Figura 7.3 Modello di diffusione gaussiana

Altro fattore da considerare è la turbolenza della "nuvola" che ha come effetto la riduzione della concentrazione. La teoria delle classi di stabilità di Pasquill [1961] è la più comunemente utilizzata in quest'ambito e categorizza la turbolenza atmosferica in 6 classi, dalla A (la più instabile e turbolenta) alla F (la più stabile e meno turbolenta).

Le caratteristiche dei venti sono ricavate analizzando i dati del 2019 e del 2020 della stazione meteorologica di Sant'Apollinare (Rovigo).

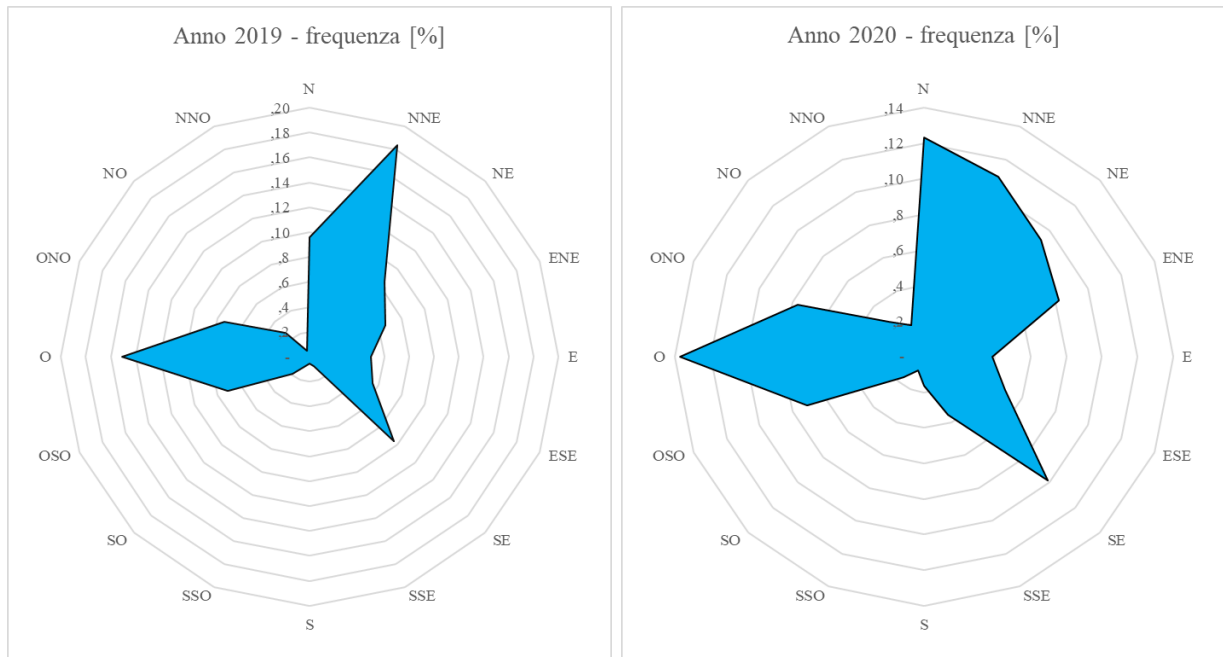


Figura 7.4 Frequenza dei venti

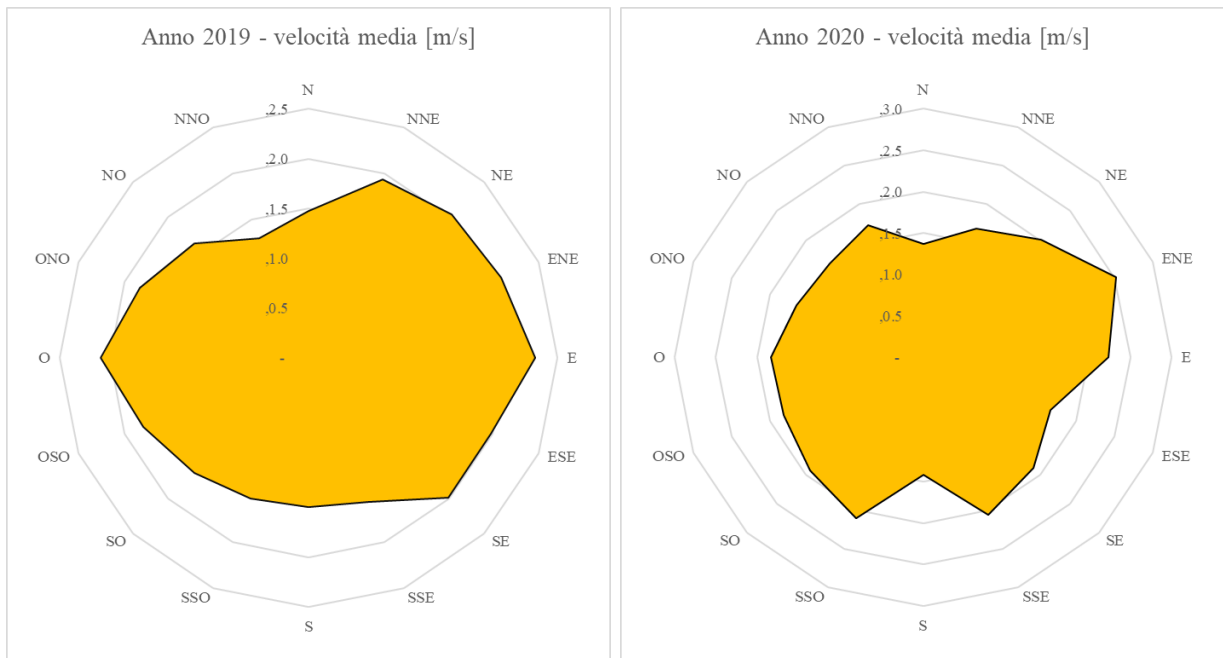


Figura 7.5 Intensità media dei venti

Emerge che le direzioni più frequenti sono la fascia tra Nord ed Est, Sud-Est e Ovest; mentre per quanto concerne l'intensità si segnala una variabilità contenuta, con una media di 1.9 m/s.

Tale valore si riferisce alla quota dell'anemometro, situato a 10 m dal p.c., per ottenere la velocità a 2 m da p.c. si applica la seguente formula:

$$\frac{U_{air}(z_1)}{U_{air}(z_2)} = \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^p$$

dove p è un fattore di rugosità del terreno così definito:

Classe di stabilità	Esponente, p
A	0.10
B	0.15
C	0.20
D	0.25
E	0.25
F	0.30

Tabella 7.22 Esponente p funzione della classe di stabilità [Demarrais]

Si assume la classe di stabilità B con un valore di p pari a 0.15.

$$U_{\text{air}}(2\text{m}) = (2\text{m} / 10\text{m})^{0.15} \times 1.95 \text{ m/s} = 1.53 \text{ m/s}$$

Compiere un'analisi che consideri tutte le sorgenti emissive attive in contemporanea nello stesso punto sarebbe un approccio assolutamente non aderente alla realtà in quanto si andrebbe a eliminare il significato della distribuzione della concentrazione lungo l'asse y , che come si vede nel grafico di esempio di seguito riportato ha un significato non trascurabile: già a 20m di distanza la diminuzione della concentrazione è superiore all'80%.

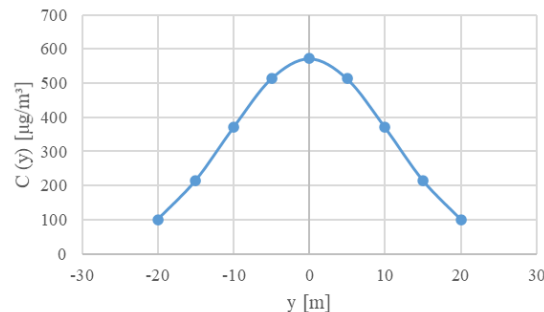


Figura 7.6 Esempio di variazione di concentrazione rispetto all'asse y

Caso assolutamente più realistico e analizzato di seguito è quello in cui più mezzi operino a una distanza ravvicinata; si considera il caso in cui i mezzi di movimento terra stiano lavorando in contemporanea a una distanza di 10m l'uno dall'altro al limitare dell'area di cantiere come rappresentano nella figura di seguito riportata.

L'approccio utilizzato è altamente cautelativo in quanto i valori ottenuti dal calcolo e riportati in tabella sono rappresentativi di una situazione ipotetica in cui vi è la contemporaneità di tutte le attività di cantiere, indipendentemente dalla loro durata.

Le concentrazioni di inquinanti emessi nella realtà operativa saranno perciò di gran lunga inferiori ai valori riportati in tabella.

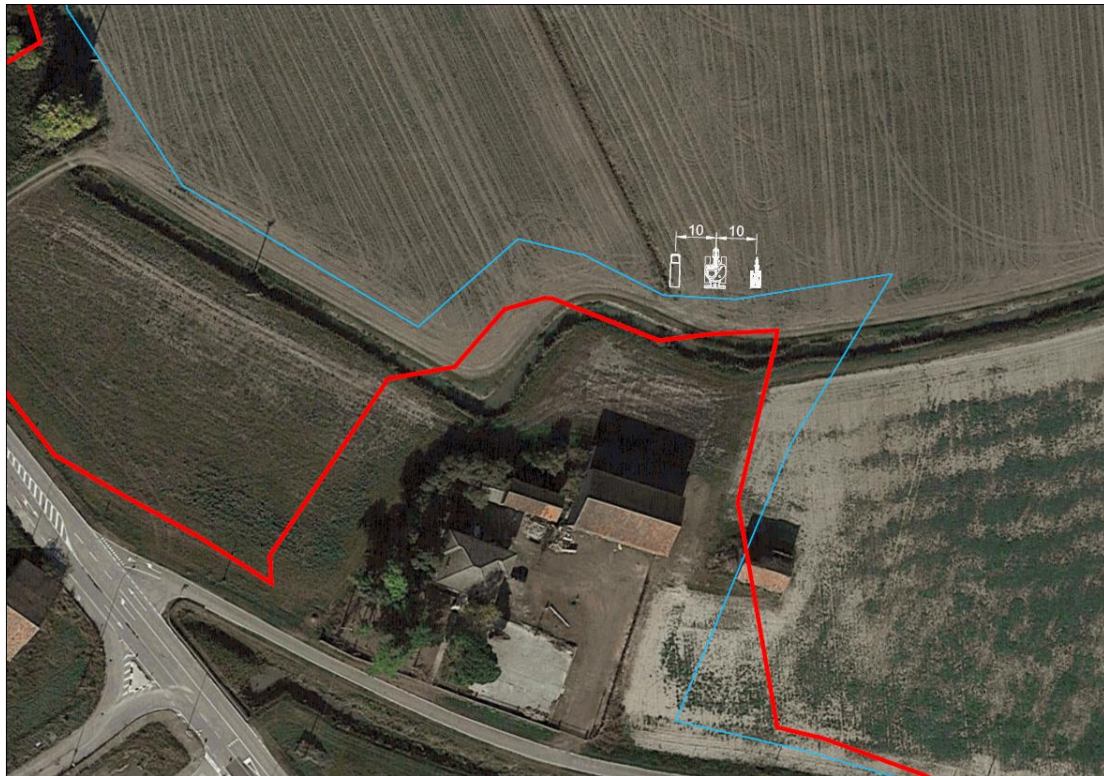


Figura 7.7 Mezzi considerati nell'ipotesi

Fase	Mezzo	Pot. nominale kW	mezzi n°	Classe di emissione	CO g/kWh	NO _x g/kWh	PM ₁₀ g/kWh	PM _{2.5} g/kWh	CO g/s	NO _x g/s	PM ₁₀ g/s	PM _{2.5} g/s
Movimento terra	Ruspa	120	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.025	0.0500	0.0133	0.0008	0.0008
	Escavatore medio	90	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.170	0.0375	0.0100	0.0006	0.0043
	Camion 4 assi	340	1	Stage IV	1.50	0.40	0.025	0.025	0.1417	0.0378	0.0024	0.0024
Totale									0.2292	0.0611	0.0038	0.0074

Tabella 7.23 Emissioni derivanti dai mezzi di movimento terra

Al fine di paragonare le concentrazioni determinate con i Limiti di Qualità dell'Aria definiti dal D.Lgs. 155/2010, si assume in via cautelativa, che:

- Tutte le polveri siano assimilabili a particolato con granulometria inferiore a 10 μm (PM₁₀) e a 2.5 μm (PM_{2.5});
- Il biossido di azoto (NO₂) sia completamente equivalente agli ossidi di azoto (NO_x).

Per ciascun mezzo si calcola la "nuvola" di concentrazione, che andrà a decrescere dalla sorgente, posta nel punto (0,0) lungo gli assi x e y. Si considera che il vento abbia direzione parallela all'asse x, ne discende che la nuvola è simmetrica rispetto a questo asse e a parità di coordinata x, il valore maggiore si ottiene quando y=0.

Per esempio, per il mezzo ruspa e l'inquinante ossidi di azoto la distribuzione di concentrazione è la seguente.

		C (x,y) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]													
		x													
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
y	-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
	-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9
	-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2
	-35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6
	-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	1,1	1,6	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0
	-25	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	1,7	2,4	2,8	3,0	3,0	2,9	2,8	2,6	2,5
	-20	0,0	0,0	0,1	1,2	2,8	3,9	4,5	4,5	4,4	4,1	3,8	3,5	3,2	2,9
	-15	0,0	0,0	1,7	5,1	7,1	7,5	7,2	6,6	5,9	5,3	4,7	4,1	3,7	3,3
	-10	0,0	2,2	11,3	14,4	13,6	11,9	10,1	8,6	7,3	6,2	5,4	4,7	4,1	3,6
	-5	0,4	36,7	35,0	26,7	20,2	15,7	12,4	10,0	8,3	6,9	5,9	5,1	4,4	3,8
	0	293,6	93,7	51,0	32,8	23,1	17,2	13,3	10,6	8,6	7,2	6,1	5,2	4,5	3,9
	5	0,4	36,7	35,0	26,7	20,2	15,7	12,4	10,0	8,3	6,9	5,9	5,1	4,4	3,8
	10	0,0	2,2	11,3	14,4	13,6	11,9	10,1	8,6	7,3	6,2	5,4	4,7	4,1	3,6
	15	0,0	0,0	1,7	5,1	7,1	7,5	7,2	6,6	5,9	5,3	4,7	4,1	3,7	3,3
	20	0,0	0,0	0,1	1,2	2,8	3,9	4,5	4,5	4,4	4,1	3,8	3,5	3,2	2,9
	25	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	1,7	2,4	2,8	3,0	3,0	2,9	2,8	2,6	2,5
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	1,1	1,6	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	

Tabella 7.24 Distribuzione di concentrazione della ruspa per il NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Si ripete l'operazione per gli altri mezzi, dopodiché si sommano i valori sfalsando la posizione della sorgente in base alla distanza a cui si collocano i mezzi che, per quanto detto prima, si assume essere pari a 10m. Il risultato è il seguente, si possono chiaramente vedere le 3 sorgenti poste a 10m di interasse e la sovrapposizione delle concentrazioni.

Il risultato è il seguente, si possono chiaramente vedere le 3 sorgenti poste a 10m di interasse e la sovrapposizione delle concentrazioni.

		C (x,y) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]													
		x													
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
y	-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,7	2,4	3,0	3,4	3,7	3,9
	-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,4	2,4	3,3	4,1	4,6	4,9	5,1	5,1
	-40	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,8	3,4	4,8	5,9	6,7	7,1	7,3	7,3	7,2
	-35	0,0	0,0	0,0	0,5	2,5	5,1	7,3	8,8	9,6	10,0	10,0	9,8	9,5	9,1
	-30	0,0	0,0	0,4	3,5	8,1	11,7	13,7	14,4	14,5	14,0	13,4	12,6	11,8	11,0
	-25	0,0	0,1	4,9	14,7	20,7	22,8	22,7	21,6	20,1	18,5	16,9	15,4	14,0	12,8
	-20	0,0	6,3	32,2	41,7	41,0	37,3	33,1	29,3	25,8	22,9	20,3	18,1	16,1	14,5
	-15	1,0	104,1	100,5	79,7	63,5	51,7	42,9	36,2	30,9	26,6	23,1	20,2	17,8	15,8
	-10	832,0	267,3	153,1	105,0	78,4	61,5	49,7	40,9	34,3	29,1	25,0	21,7	19,0	16,7
	-5	1,3	131,6	127,2	100,9	79,6	63,6	51,6	42,5	35,5	30,1	25,7	22,2	19,4	17,1
	0	220,2	78,8	81,7	79,8	69,6	58,4	48,7	40,8	34,4	29,3	25,2	21,9	19,1	16,8
	5	0,6	64,3	66,2	61,3	55,4	48,7	42,1	36,2	31,2	27,0	23,5	20,6	18,2	16,1
	10	293,6	95,4	59,8	47,1	41,3	37,3	33,5	29,9	26,5	23,5	20,9	18,6	16,6	14,9
	15	0,4	36,7	36,3	31,1	28,0	26,2	24,6	23,0	21,2	19,4	17,7	16,1	14,6	13,3
	20	0,0	2,2	11,4	15,4	16,3	16,6	16,7	16,5	15,9	15,2	14,3	13,4	12,4	11,5
	25	0,0	0,0	1,7	5,3	7,8	9,3	10,3	11,0	11,3	11,3	11,0	10,7	10,2	9,6
30	0,0	0,0	0,1	1,2	3,0	4,6	5,8	6,8	7,5	7,9	8,1	8,1	8,0	7,8	
35	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	1,9	2,9	3,8	4,6	5,2	5,7	6,0	6,1	6,1	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	3,8	4,2	4,5	4,7	
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,9	1,3	1,6	1,9	2,1	2,2	2,2	
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	

Tabella 7.25 Distribuzione di concentrazione dei mezzi in movimento per il NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Per questo inquinante si considera la concentrazione di **30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** quale limite annuale per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 155/2010), ciò detto si riporta una tabella in cui si evidenziano le celle in cui tale limite è superato.

		C (x,y)													
		x													
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
y	-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,7	2,4	3,0	3,4	3,7	3,9
	-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,4	2,4	3,3	4,1	4,6	4,9	5,1	5,1
	-40	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,8	3,4	4,8	5,9	6,7	7,1	7,3	7,3	7,2
	-35	0,0	0,0	0,0	0,5	2,5	5,1	7,3	8,8	9,6	10,0	10,0	9,8	9,5	9,1
	-30	0,0	0,0	0,4	3,5	8,1	11,7	13,7	14,4	14,5	14,0	13,4	12,6	11,8	11,0
	-25	0,0	0,1	4,9	14,7	20,7	22,8	22,7	21,6	20,1	18,5	16,9	15,4	14,0	12,8
	-20	0,0	6,3	32,2	41,7	41,0	37,3	33,1	29,3	25,8	22,9	20,3	18,1	16,1	14,5
	-15	1,0	104,1	100,5	79,7	63,5	51,7	42,9	36,2	30,9	26,6	23,1	20,2	17,8	15,8
	-10	832,0	267,3	153,1	105,0	78,4	61,5	49,7	40,9	34,3	29,1	25,0	21,7	19,0	16,7
	-5	1,3	131,6	127,2	100,9	79,6	63,6	51,6	42,5	35,5	30,1	25,7	22,2	19,4	17,1
	0	220,2	78,8	81,7	79,8	69,6	58,4	48,7	40,8	34,4	29,3	25,2	21,9	19,1	16,8
	5	0,6	64,3	66,2	61,3	55,4	48,7	42,1	36,2	31,2	27,0	23,5	20,6	18,2	16,1
	10	293,6	95,4	59,8	47,1	41,3	37,3	33,5	29,9	26,5	23,5	20,9	18,6	16,6	14,9
	15	0,4	36,7	36,3	31,1	28,0	26,2	24,6	23,0	21,2	19,4	17,7	16,1	14,6	13,3
	20	0,0	2,2	11,4	15,4	16,3	16,6	16,7	16,5	15,9	15,2	14,3	13,4	12,4	11,5
	25	0,0	0,0	1,7	5,3	7,8	9,3	10,3	11,0	11,3	11,3	11,0	10,7	10,2	9,6
30	0,0	0,0	0,1	1,2	3,0	4,6	5,8	6,8	7,5	7,9	8,1	8,1	8,0	7,8	
35	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	1,9	2,9	3,8	4,6	5,2	5,7	6,0	6,1	6,1	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	3,8	4,2	4,5	4,7	
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,9	1,3	1,6	1,9	2,1	2,2	2,2	
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	

Tabella 7.26 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Per il biossido di azoto il limite da rispettare è pari a **40 µg/m³**, soglia limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs. 155/2010).

		C (x,y)													
		x													
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
y	-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,1	1,7	2,4	3,0	3,4	3,7	3,9
	-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,4	2,4	3,3	4,1	4,6	4,9	5,1	5,1
	-40	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,8	3,4	4,8	5,9	6,7	7,1	7,3	7,3	7,2
	-35	0,0	0,0	0,0	0,5	2,5	5,1	7,3	8,8	9,6	10,0	10,0	9,8	9,5	9,1
	-30	0,0	0,0	0,4	3,5	8,1	11,7	13,7	14,4	14,5	14,0	13,4	12,6	11,8	11,0
	-25	0,0	0,1	4,9	14,7	20,7	22,8	22,7	21,6	20,1	18,5	16,9	15,4	14,0	12,8
	-20	0,0	6,3	32,2	41,7	41,0	37,3	33,1	29,3	25,8	22,9	20,3	18,1	16,1	14,5
	-15	1,0	104,1	100,5	79,7	63,5	51,7	42,9	36,2	30,9	26,6	23,1	20,2	17,8	15,8
	-10	832,0	267,3	153,1	105,0	78,4	61,5	49,7	40,9	34,3	29,1	25,0	21,7	19,0	16,7
	-5	1,3	131,6	127,2	100,9	79,6	63,6	51,6	42,5	35,5	30,1	25,7	22,2	19,4	17,1
	0	220,2	78,8	81,7	79,8	69,6	58,4	48,7	40,8	34,4	29,3	25,2	21,9	19,1	16,8
	5	0,6	64,3	66,2	61,3	55,4	48,7	42,1	36,2	31,2	27,0	23,5	20,6	18,2	16,1
	10	293,6	95,4	59,8	47,1	41,3	37,3	33,5	29,9	26,5	23,5	20,9	18,6	16,6	14,9
	15	0,4	36,7	36,3	31,1	28,0	26,2	24,6	23,0	21,2	19,4	17,7	16,1	14,6	13,3
	20	0,0	2,2	11,4	15,4	16,3	16,6	16,7	16,5	15,9	15,2	14,3	13,4	12,4	11,5
	25	0,0	0,0	1,7	5,3	7,8	9,3	10,3	11,0	11,3	11,3	11,0	10,7	10,2	9,6
30	0,0	0,0	0,1	1,2	3,0	4,6	5,8	6,8	7,5	7,9	8,1	8,1	8,0	7,8	
35	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	1,9	2,9	3,8	4,6	5,2	5,7	6,0	6,1	6,1	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	3,8	4,2	4,5	4,7	
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,9	1,3	1,6	1,9	2,1	2,2	2,2	
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	

Tabella 7.27 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il NO₂ (µg/m³)

Per il PM10 il limite da rispettare è di **40 µg/m³**, soglia limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs. 155/2010).

Come si nota dalla distribuzione il valore limite non viene mai superato nell'area circostante i mezzi che lavorano all'interno del cantiere.

		C (x,y) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]													
		x													
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
y	-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
	-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
	-35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	-30	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
	-25	0,0	0,0	0,3	0,9	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
	-20	0,0	0,4	2,0	2,6	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9
	-15	0,1	6,5	6,3	5,0	4,0	3,2	2,7	2,3	1,9	1,7	1,4	1,3	1,1	1,0
	-10	52,0	16,7	9,6	6,6	4,9	3,8	3,1	2,6	2,1	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
	-5	0,1	8,2	7,9	6,3	5,0	4,0	3,2	2,7	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1
	0	13,8	4,9	5,1	5,0	4,3	3,7	3,0	2,5	2,2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
	5	0,0	4,0	4,1	3,8	3,5	3,0	2,6	2,3	2,0	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
	10	18,4	6,0	3,7	2,9	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9
	15	0,0	2,3	2,3	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
	20	0,0	0,1	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
	25	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
30	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	

Tabella 7.28 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Per il PM2.5 il limite da rispettare è di **25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , soglia limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs. 155/2010).

Come si nota dalla distribuzione il valore limite viene superato nell'area circostante i mezzi che lavorano all'interno del cantiere solo entro un raggio di 15m dal punto di emissione.

		C (x,y) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]													
		x													
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
y	-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
	-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
	-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
	-35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	-30	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,9	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2
	-25	0,0	0,0	0,3	1,0	1,5	1,9	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5
	-20	0,0	0,4	2,0	2,9	3,3	3,4	3,3	3,1	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7
	-15	0,1	6,5	6,8	6,4	5,9	5,3	4,6	4,1	3,5	3,1	2,7	2,4	2,1	1,9
	-10	52,0	17,3	12,7	10,5	8,6	7,1	5,9	4,9	4,1	3,5	3,0	2,6	2,3	2,0
	-5	0,2	18,2	17,5	13,6	10,5	8,2	6,6	5,4	4,5	3,8	3,2	2,8	2,4	2,1
	0	93,6	30,4	19,0	13,9	10,6	8,3	6,7	5,4	4,5	3,8	3,2	2,8	2,4	2,1
	5	0,1	14,0	13,7	11,1	9,0	7,3	6,0	5,0	4,2	3,6	3,1	2,7	2,3	2,0
	10	18,4	6,6	6,8	6,9	6,3	5,6	4,8	4,2	3,6	3,2	2,8	2,4	2,2	1,9
	15	0,0	2,3	2,7	3,3	3,7	3,7	3,5	3,2	2,9	2,6	2,4	2,1	1,9	1,7
	20	0,0	0,1	0,7	1,3	1,8	2,1	2,3	2,3	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5
	25	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3
30	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	

Tabella 7.29 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

		C (x,y)													
		x													
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
y	-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
	-45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
	-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
	-35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	-30	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,9	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2
	-25	0,0	0,0	0,3	1,0	1,5	1,9	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5
	-20	0,0	0,4	2,0	2,9	3,3	3,4	3,3	3,1	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7
	-15	0,1	6,5	6,8	6,4	5,9	5,3	4,6	4,1	3,5	3,1	2,7	2,4	2,1	1,9
	-10	52,0	17,3	12,7	10,5	8,6	7,1	5,9	4,9	4,1	3,5	3,0	2,6	2,3	2,0
	-5	0,2	18,2	17,5	13,6	10,5	8,2	6,6	5,4	4,5	3,8	3,2	2,8	2,4	2,1
	0	93,6	30,4	19,0	13,9	10,6	8,3	6,7	5,4	4,5	3,8	3,2	2,8	2,4	2,1
	5	0,1	14,0	13,7	11,1	9,0	7,3	6,0	5,0	4,2	3,6	3,1	2,7	2,3	2,0
	10	18,4	6,6	6,8	6,9	6,3	5,6	4,8	4,2	3,6	3,2	2,8	2,4	2,2	1,9
	15	0,0	2,3	2,7	3,3	3,7	3,7	3,5	3,2	2,9	2,6	2,4	2,1	1,9	1,7
	20	0,0	0,1	0,7	1,3	1,8	2,1	2,3	2,3	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5
	25	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3
30	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	

Tabella 7.30 In rosso i superamenti dei limiti di normativa per il PM_{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

7.1.1.6 Conclusioni


Sulla base dei risultati nelle tabelle riportate nel precedente paragrafo si riportano le seguenti considerazioni:

- per il PM₁₀ le concentrazioni sono inferiori al valore limite annuale per la protezione della salute umana stabilito dal D.Lgs. 155/2010, mentre per il PM_{2.5} il rispetto del limite si raggiunge già entro 20 m dalla sorgente;
- oltre 75 m dalla sorgente cumulativa costituita dai mezzi in opera le concentrazioni degli inquinanti sono inferiori al valore limite annuale per la protezione della salute umana fissato per il biossido di azoto;
- oltre 95 m dalla sorgente cumulativa le concentrazioni degli inquinanti sono inferiori al valore limite annuale per la protezione della vegetazione stabilito per gli NO_x.

Si sottolinea che le distanze sopra riportate sono riferite alla concentrazione nei punti con asse y pari a 0, ovvero la direzione del vento è la retta che congiunge sorgente a recettore.

In base alla direzione prevalente del vento, appare ragionevole considerare trascurabili gli impatti sui ricettori collocati nelle direzioni Nord e Nord-Est dove si registra una frequenza dei venti molto bassa.

Il rischio di superamento dei limiti si prospetta quindi se e solo se si verificano tutte le seguenti condizioni:

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 144 di 194</p>
---	---	------------------------

- 1) lavorazione in vicinanza del recettore;
- 2) direzione del vento circa parallela alla linea che congiunge sorgente a recettore;
- 3) lavorazione in cui si utilizzano tutti 3 i mezzi ipotizzati nell'analisi;
- 4) assenza di azioni di mitigazione.

Considerato che la condizione 4) in realtà non è corretta, in quanto sono previste azioni di mitigazioni più avanti descritte e considerato che la contemporaneità delle condizioni 1), 2) e 3) è da stimarsi limitata nel tempo, si può considerare l'impatto sull'atmosfera di entità **trascurabile**.

In merito alle azioni di mitigazione sopra citate, di seguito si elenca quanto previsto:

- con riferimento al fenomeno di sollevamento delle polveri provocato dalle attività di cantiere, saranno adottate misure di mitigazione per ridurre l'intensità, come la bagnatura del cantiere e l'installazione di barriere e teli a protezione dei cumuli di materiale scavato;
- i tragitti effettuati nell'area di cantiere avverranno a velocità moderata al fine di limitare il sollevamento delle polveri.


7.1.2 Impatti sull'ambiente idrico

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).

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).

Relativamente alla possibilità di contaminazione delle acque di falda 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;

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 145 di 194</p>
---	---	------------------------

- i depositi dei materiali da costruzione e dei rifiuti dovranno essere protetti dall'azione degli agenti atmosferici mediante copertura con teloni.

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.

Si ricorda che tra gli apprestamenti di cantiere è previsto l'allestimento di una zona dedicata al rifornimento dei mezzi dotata di presidi atti ad evitare sversamenti accidentali (un esempio nell'immagine seguente).



Figura 7.8 Sistema di rifornimento mezzi di cantiere – esempio di presidio antisversamento

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente idrosfera possa essere considerato di entità **trascurabile**.


7.1.3 Impatti sul suolo e sottosuolo

Gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere per la componente suolo sono:

- l'occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione;
- le modifiche all'assetto morfologico attuale dell'area di progetto;
- l'inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere;
- La gestione delle terre e rocce da scavo esitate e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere

7.1.3.1 Occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione

L'allestimento del cantiere determina l'occupazione temporanea di aree attualmente libere per il posizionamento dei baraccamenti di cantiere, per il parcheggio dei mezzi d'opera e per il deposito di attrezzature e materiali.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 146 di 194</p>
---	---	------------------------

Le aree saranno di estensione limitata e saranno utilizzate senza apportare modifiche permanenti della copertura del suolo attuale; al termine della fase di cantiere saranno completamente ripristinate e restituite al loro legittimo utilizzo.

Nello specifico, il materiale arido utilizzato per l'allestimento temporaneo delle aree di cantiere sarà recuperato a fine lavori e riutilizzato all'interno dell'intera area oggetto di intervento per il completamento della viabilità di progetto e il ripristino della viabilità interpodereale esistente.

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

Con riferimento alla viabilità di cantiere, essa corrisponderà essenzialmente al tracciato di 6 m di larghezza che si svilupperà lungo tutta la parte esterna rispetto alla futura recinzione sul lato nord- est dei terreni utilizzando principalmente il sedime delle capezzagne esistenti.

Sarà realizzata nella prima fase di cantiere e prevede la preparazione di un tracciato principale a cui si affiancherà una serie di tracciati interni ai terreni di progetto corrispondenti alle capezzagne esistenti e che non richiedono pertanto la realizzazione di manufatti stradali stabili.

Per la durata del cantiere si ritiene che l'impatto connesso all'occupazione del suolo possa essere considerato di entità **media**.

7.1.3.2 Modifiche all'assetto morfologico attuale dell'area di progetto

Attualmente l'area è costituita da appezzamenti di forma rettangolare, disposti "alla ferrarese", intervallati da piccoli scoli di irrigazione che si immettono in un canale consortile.


Le modifiche alla morfologia dei luoghi saranno dovute alle seguenti operazioni:

- operazioni di scavo e rinterro per la realizzazione dei cavidotti, delle opere di fondazione;
- operazione di distribuzione omogenea dei volumi di scavo in eccedenza sull'intera superficie dell'impianto fotovoltaico interna alla recinzione di progetto.

Si ritiene l'impatto poco significativo in quanto non si avranno modifiche apprezzabili all'assetto attuale della morfologia dei luoghi che è e rimarrà ad andamento pianeggiante.

7.1.3.3 Inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere

Con riferimento al potenziale pericolo di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere, si rimanda agli accorgimenti di cantiere indicati al paragrafo precedente.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 147 di 194</p>
---	---	------------------------

7.1.3.4 Gestione delle terre e rocce da scavo esitate e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere

Per quanto concerne le terre e rocce, si sottolinea che il terreno rimosso a seguito delle operazioni di scavo previste per la posa dei cavi, le fondazioni delle cabine elettriche e l'adeguamento della viabilità esterna alla recinzione sul lato est verrà riutilizzato, previ accertamenti chimico-fisici condotti ai sensi del D.P.R. 120/2017, all'interno dell'area di cantiere stessa per il suo livellamento.

I materiali esitati dalle operazioni di cantiere in uscita saranno essenzialmente rappresentati da:

- materiale vegetale proveniente da operazioni di pulizia e decespugliamento delle aree di progetto (Codice CER 20.02.01, destinati ad impianti di recupero, compostaggio);
- eventuali rifiuti indifferenziati abbandonati nelle aree di progetto (Codice CER 20.03.01, destinati ad impianti di cernita e/o a posizionamento in discarica);
- eventuali rifiuti di demolizione provenienti dall'eliminazione di elementi interferenti (Codice CER 17.09.04, destinati a impianti di recupero o a discarica per inerti);
- rifiuti da imballaggio (Codici CER 15 01 01 carta/cartone, CER 15 01 02 plastica, CER 15 01 06 materiali misti, destinati al recupero in impianti specializzati).

I rifiuti saranno adeguatamente stoccati per tipologia in aree dedicate, eventualmente coperti con teloni in plastica per evitare fenomeni di aerodispersione e dilavamento da parte delle acque meteoriche ed infine conferiti presso impianti autorizzati per il loro recupero/smaltimento.

Durante il cantiere è prevista la produzione di rifiuti assimilabili agli urbani, legati alle attività dei baraccamenti di cantiere (uffici,) che saranno opportunamente differenziati nelle varie frazioni e conferiti, possibilmente, attraverso il servizio di raccolta dei RSU, agli impianti a servizio del comprensorio.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato di entità **molto bassa**.

7.1.4 Impatto acustico

La valutazione che segue prenderà in considerazione esclusivamente il periodo di riferimento diurno, in quanto le attività di cantiere e il funzionamento dell'impianto avverranno esclusivamente durante il giorno.

Il Comune di Costa di Rovigo ha approvato un regolamento per la disciplina dei cantieri temporanei, nel quale agli articoli 10 e 11 sono indicati gli orari (dalle 8 alle 12.30 e dalle 14 alle 19 dei giorni feriali escluso il sabato pomeriggio) ed i limiti massimi ammessi (65 dBA come livello

Tabella 7.31 Emissioni sonore di macchine tipo

Macchina	Num.	Livello di potenza sonora Lw (dBA)
Ruspa di medie dimensioni (tipo Liebherr PR 726 Litronic)	1	109.0
Escavatore di medie dimensioni (tipo Liebherr 914)	1	100.0
Sollevatore (tipo Manitou MT1135)	1	103.0
Battipalo cingolato (tipo Heavy Duty)	1	112.0
Pala compatta (tipo Gehl R190)	1	101.0
Autobetoniera (tipo Daimler RY1300)	1	111.0
Camion (4 assi tipo Iveco Euro Trakker)	1 - 2	103.0

7.1.4.1 Livelli sonori durante le fasi di cantiere

Le immagini seguenti riportano le aree di lavoro relative a tre diverse zone rappresentative del cantiere: una in corrispondenza dei ricettori di tipo residenziale più vicini all'area di intervento (ipotesi 1; ricettori in classe III, ad una distanza di circa 35 metri dalla recinzione del campo fotovoltaico), una in prossimità della stazione di servizio Adige Ovest (ipotesi 2; ricettori in classe IV, ad una distanza di circa 50 metri dalla recinzione del campo fotovoltaico) ed una in prossimità dei ricettori di tipo residenziale situati su Via Nicola Badaloni, a nord-est del campo fotovoltaico (ipotesi 3; ricettori in classe III, ad una distanza di circa 100 metri dalla recinzione del campo fotovoltaico). Le tabelle seguenti riportano i livelli sonori calcolati in corrispondenza dei ricettori, nell'ipotesi cautelativa di funzionamento contemporaneo di tutte le macchine alla massima potenza.

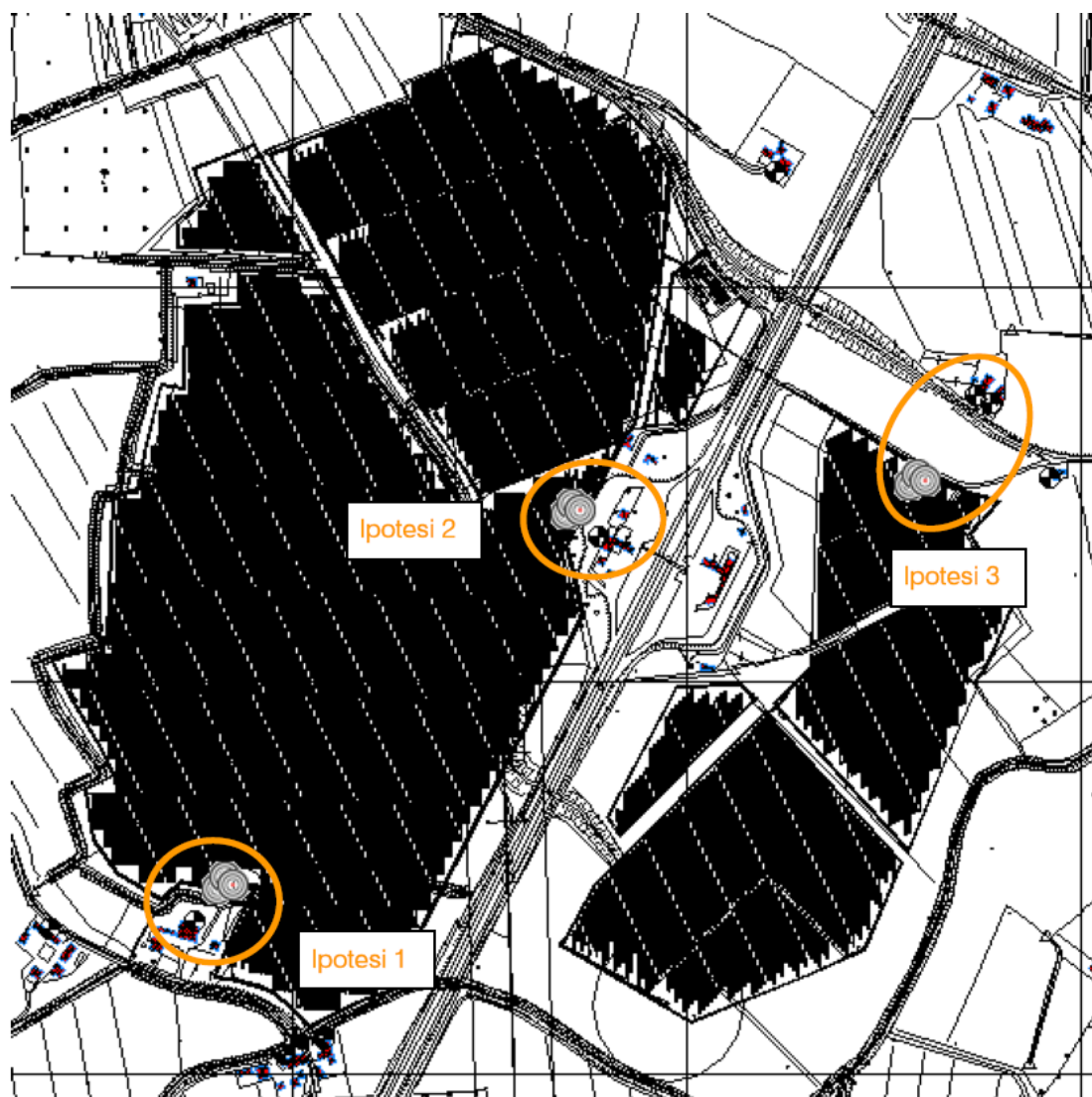


Figura 7.10 Posizione ipotizzata delle sorgenti sonore nelle aree di lavoro più rappresentative (movimento terra) – Ipotesi 3

Le figure successive illustrano le curve di isolivello sonoro elaborate nelle condizioni di esercizio precedentemente descritte.

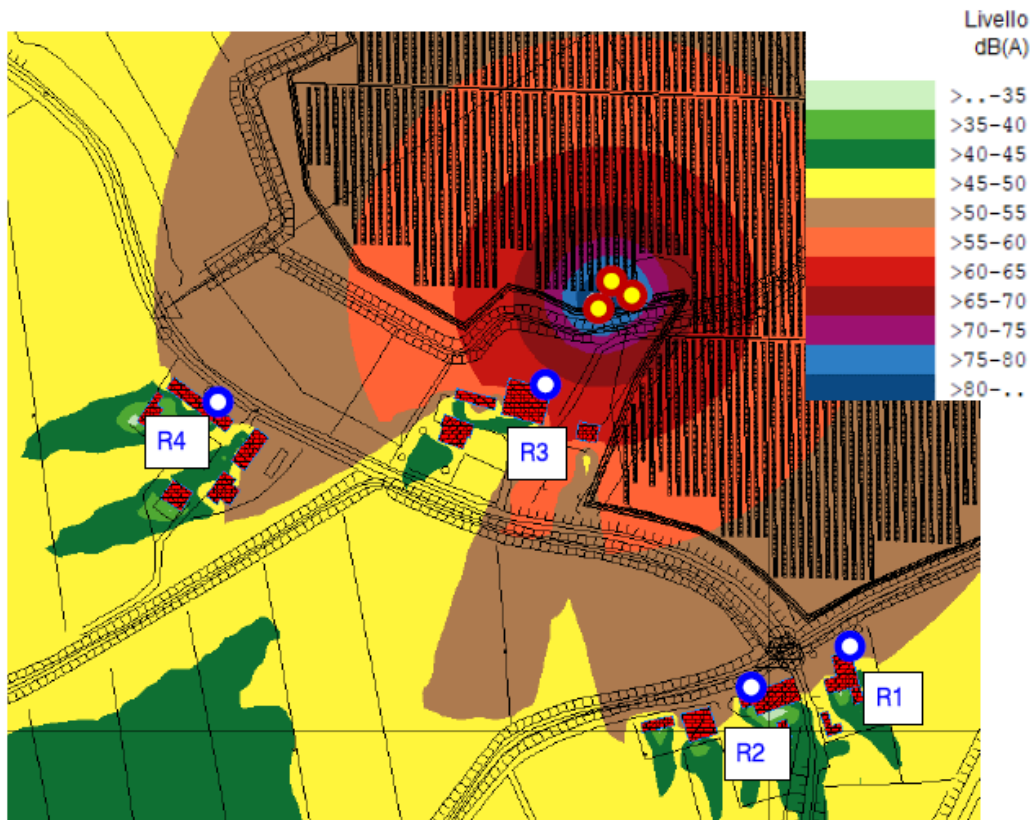


Figura 7.11 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 1

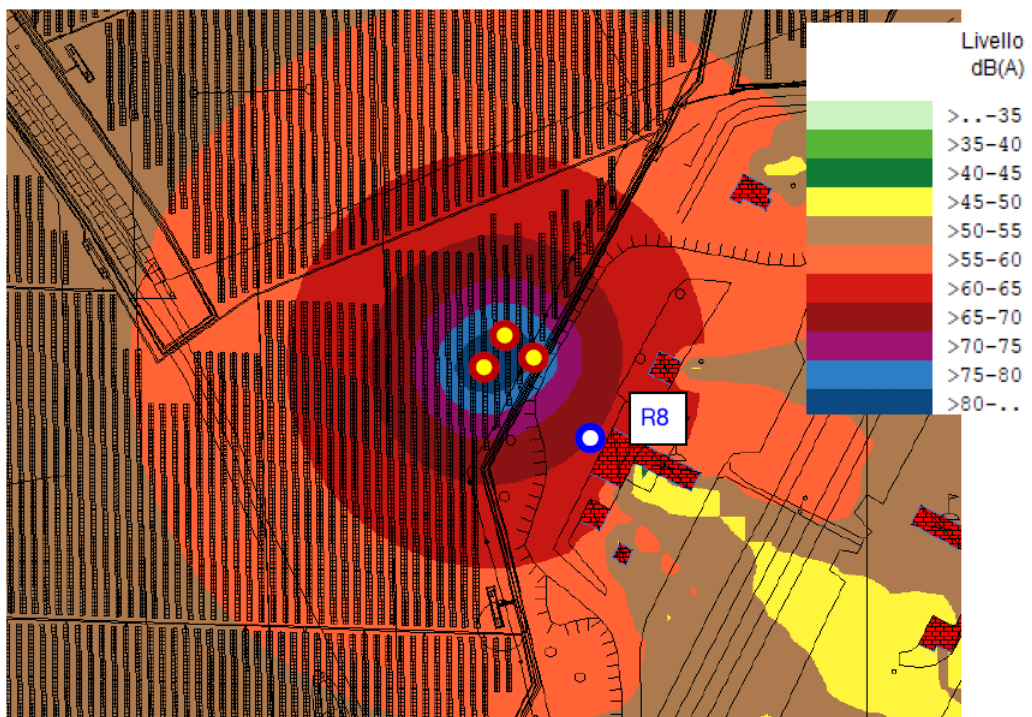


Figura 7.12 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 2

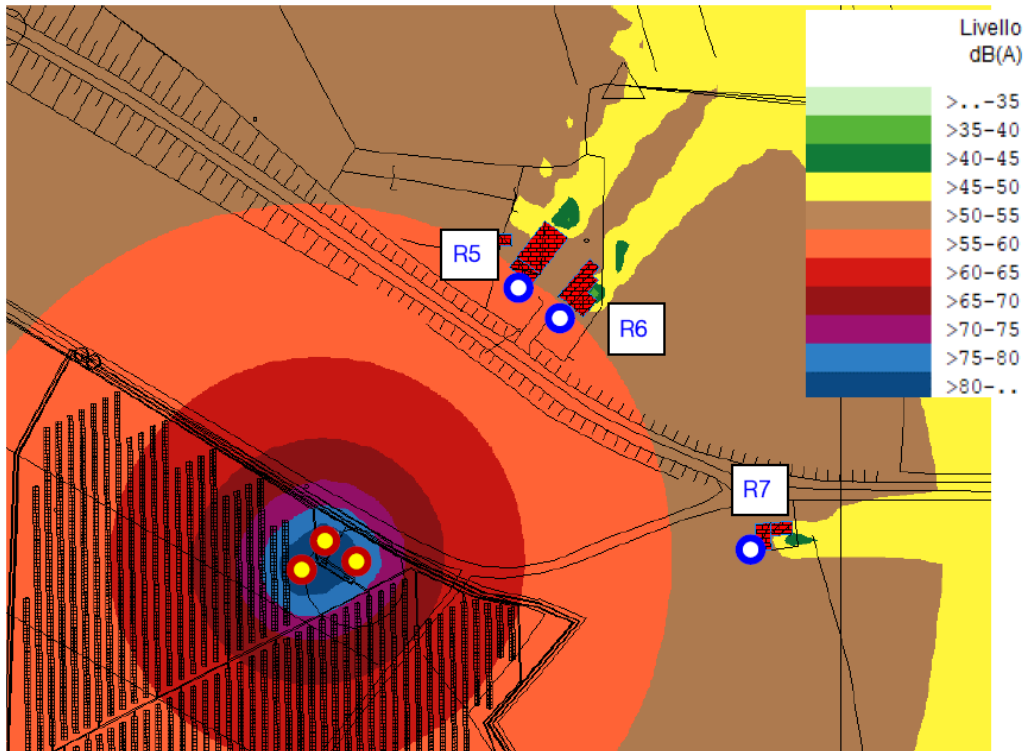


Figura 7.13 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della prima fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 3

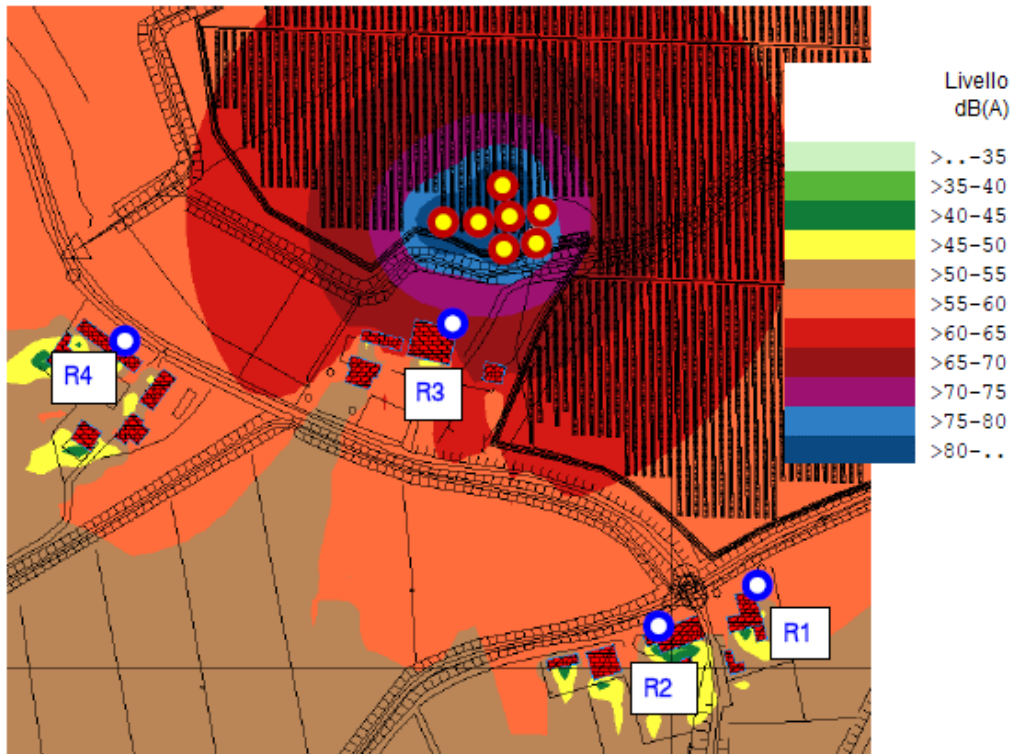


Figura 7.14 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 1

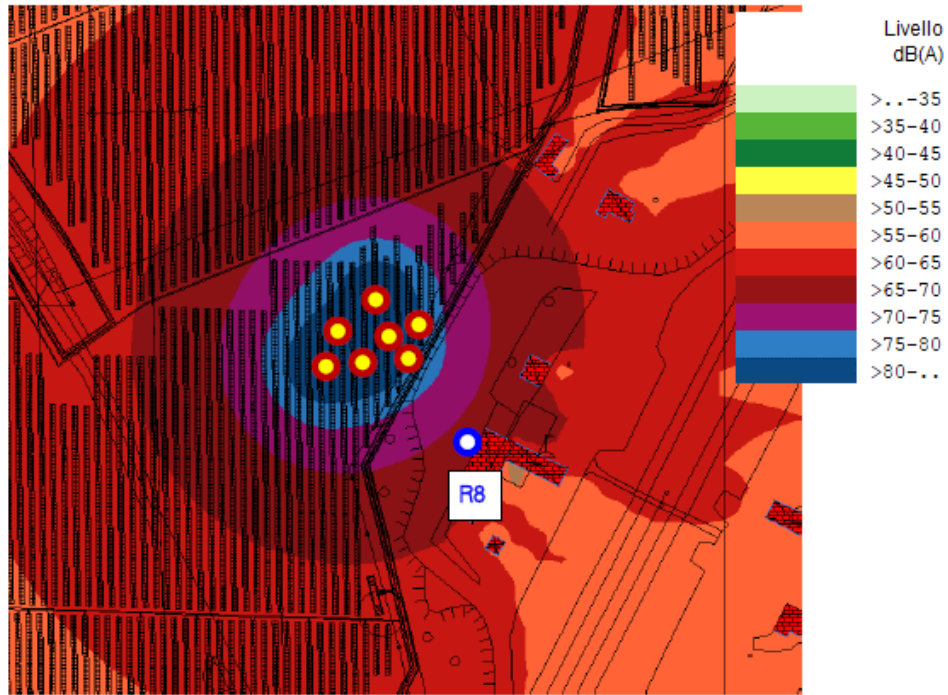


Figura 7.15 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 2

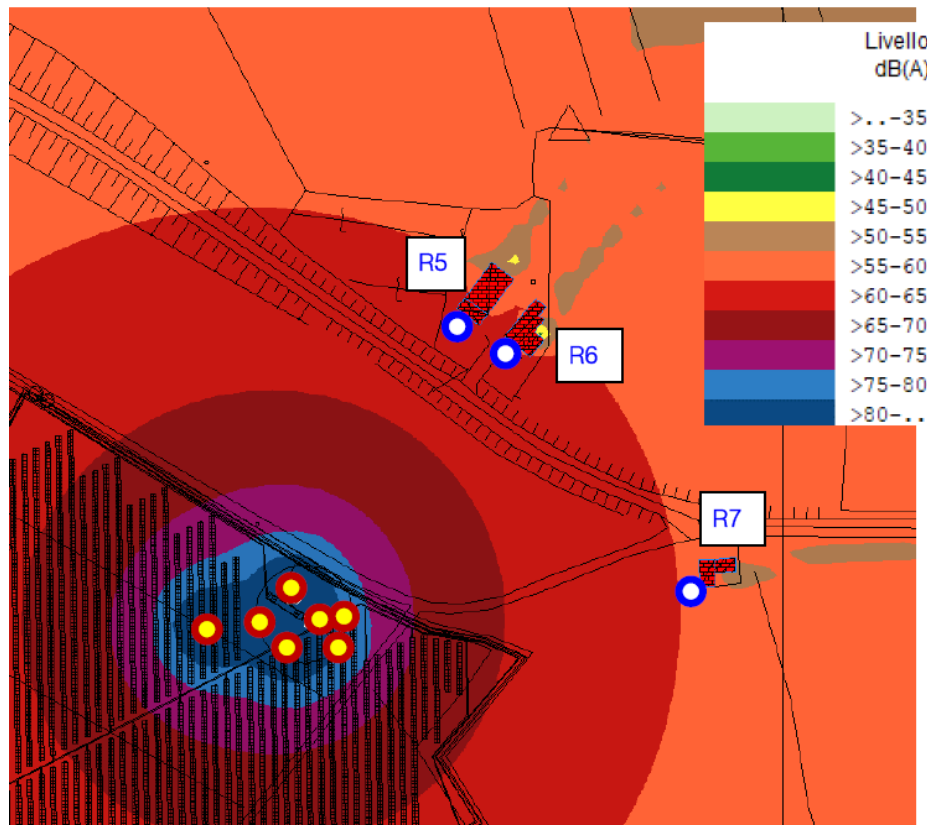


Figura 7.16 Tav. 5/A: livelli di emissione sonora durante l'esecuzione della seconda fase di cantiere, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ipotesi 3

Tabella 7-32 Livelli di emissione sonora, calcolati per le due fasi di cantiere

Ricettore	Leq stimato a 1,5 metri	
	Fase 1 [dB(A)]	Fase 2 [dB(A)]
R1	50,6	56,5
R2	50,8	56,6
R3	63,7	69,2
R4	50,9	57,7
R5	55,5	61,4
R6	55,3	61,3
R7	53,3	59,7
R8	65,1	68,8

7.1.4.2 Confronto con i limiti relativi ai cantieri temporanei


La potenza sonora dichiarata delle macchine è relativa al funzionamento in condizioni di massimo regime, evento che si verifica per circa 1/3 del tempo di lavorazione (contando anche gli spostamenti, le pause e le attività manuali); inoltre lo studio relativo alle emissioni sonore è stato effettuato ipotizzando cautelativamente che tutte le macchine funzionino contemporaneamente nella condizione di massima rumorosità, evento che nella realtà è altamente improbabile, soprattutto se considerato in un arco temporale di 10 minuti. In base a tali considerazioni si può ragionevolmente ritenere che il livello equivalente delle emissioni sonore nell'arco di 10 minuti (valore considerato nel regolamento che disciplina le attività temporanee per il Comune di Costa di Rovigo) sia inferiore di almeno 5 dB rispetto ai valori indicati nella Tabella 7-32.

Il regolamento comunale indica come valore massimo (mediato su 10 minuti) un livello sonoro pari a 65 dBA, per cui si ritiene che le emissioni sonore nel corso delle attività di cantiere soddisfino il limite massimo consentito dal regolamento comunale. In ogni caso è consentita la richiesta di deroga al superamento del valore di 65 dBA e quindi, considerato che la valutazione di impatto acustico nella fase di cantiere dovrà essere aggiornata a seguito dell'assegnazione dell'appalto all'impresa realizzatrice dell'opera (vedasi quanto già espresso in premessa al presente paragrafo), che disporrà dei dati reali di emissione sonora delle macchine che verranno utilizzate, al momento di avvio dei lavori sarà possibile verificare se sarà sufficiente comunicare all'Ufficio competente il rispetto dei limiti indicati nel regolamento comunale oppure se sarà necessario richiedere deroga al superamento di tali limiti.

In conclusione l'impatto acustico stimato è da considerarsi **basso**.

7.1.4.3 Confronto con i limiti di immissione differenziali

Il criterio differenziale non è applicabile ai cantieri temporanei, pertanto non viene valutato.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 155 di 194
---	--	-----------------

7.1.5 Impatto viabilistico

Durante la fase di cantiere l'impatto dovuto al traffico indotto, già analizzato nel paragrafo relativo agli impatti sull'atmosfera, può essere considerato di entità **trascurabile**.

7.1.6 Impatti su vegetazione, flora e fauna

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà l'asportazione della vegetazione eventualmente presente nell'area e la rimozione di pochi alberi o arbusti isolati. Nel sito non sono presenti filari o macchie boscate. Le attività di progetto non produrranno pertanto modifiche dirette nei confronti di habitat naturali.

Con riferimento alla componente faunistica gli impatti principali sono riconducibili a fattori perturbativi di tipo indiretto di carattere temporaneo principalmente produzione di rumore ed emissione di inquinanti atmosferici.

Si ritiene l'impatto della presenza del cantiere contenuto in termini spaziali e temporali, in aggiunta le specie animali sono in grado di adattarsi e modificare momentaneamente il comportamento, pronti a riappropriarsi delle aree interdette al cessare del cantiere.

Considerati inoltre l'intensità dei suddetti fattori e l'areale di massimo impatto descritti ai paragrafi precedenti, è possibile ritenere l'entità del disturbo non significativa.

Sussiste inoltre la possibilità di incidenti per impatto con infrastrutture o mezzi pesanti, che possono causare la lesione o la morte di individui.


L'eventualità di collisione, che interessa maggiormente la fauna di piccole dimensioni (anfibi, rettili, piccoli mammiferi) sarà limitata delimitando l'area di cantiere con recinzioni laterali continue che impediscano l'ingresso erratico degli animali.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi possa essere considerato di entità **molto bassa**.

7.1.7 Impatti sul paesaggio

Gli impatti paesaggistici legati alla fase di cantiere sono essenzialmente collegati allo sfruttamento di alcune superfici come aree di cantiere. Consistono nell'occupazione temporanea e reversibile di aree attualmente libere con installazioni, attrezzature, mezzi e deposito materiali da costruzione

Gli impatti sono sostanzialmente identificabili in termini di mera occupazione delle aree da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali, con conseguenti effetti di intrusione visiva dovuta alla presenza temporanea di elementi estranei al contesto per un periodo pari alla durata prevista del cantiere.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 156 di 194</p>
---	---	------------------------

7.1.8 Impatti sulla componente salute umana

Gli impatti derivanti dal progetto sulla componente salute umana riguardano la presenza di recettori sensibili interessati dagli impatti generati dalla fase di cantiere in termini di modifica di qualità dell'aria e di alterazione del clima acustico.

7.1.8.1 Emissioni

Con riferimento alla modifica della qualità dell'aria generata dalle attività di cantiere, sulla base di quanto esposto al paragrafo 7.1.1, considerata l'estensione dei potenziali impatti, piuttosto contenuta e con valori di concentrazione degli inquinanti bassi, anche considerando eventuali fenomeni di ristagno della circolazione che non coadiuva la dispersione degli inquinanti, è possibile ritenere che i recettori abitativi non risentiranno delle lavorazioni.

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 sulle cause di eventuali situazioni anomale, anche sospendendo temporaneamente le attività più impattanti.

7.1.8.2 Rumore

Con riferimento alla possibile alterazione del clima acustico, come già esposto al paragrafo 7.2.4, la valutazione dell'impatto acustico sulle attività di cantiere è stata eseguita applicando simulazioni modellistiche effettuate ipotizzando, cautelativamente, che tutte le macchine funzionino contemporaneamente nella condizione di massima rumorosità. Il regolamento comunale indica come valore massimo (mediato su 10 minuti) un livello sonoro pari a 65 dBA, per cui si ritiene che le emissioni sonore nel corso delle attività di cantiere soddisfino il limite massimo consentito dal regolamento comunale.

Si ricorda che è comunque possibile procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici da presentare al Comune di Costa di Rovigo 30 giorni prima dell'avvio dei lavori.


Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente salute umana possa essere considerato di entità bassa.

7.2 Impatti in fase di esercizio

7.2.1 Impatti sull'atmosfera

7.2.1.1 Emissioni convogliate in atmosfera

Considerata le caratteristiche e tipologia del progetto in esame, l'intervento in oggetto non comporta emissioni in atmosfera di tipo convogliato.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 157 di 194</p>
---	---	------------------------

7.2.1.2 Emissioni diffuse

In fase di esercizio gli impatti saranno associati al traffico veicolare derivante dalle sole attività di manutenzione, che possono essere considerati trascurabili vista la loro natura discontinua e l'assenza di emissioni significative di inquinanti in atmosfera.

Gli impatti di questo tipo sono pertanto **trascurabili**.

7.2.2 Impatti sull'ambiente idrico

L'area è attualmente attraversata da numerosi scoli e scoline private per il drenaggio delle acque provenienti dal dilavamento superficiale delle aree agricole esistenti e dagli scarichi della fognatura bianca a servizio del comune di Costa di Rovigo. Tali scoli raccolgono le suddette acque e le recapitano agli scoli consortili Scolo Laghetto e scolo Ramo Storto.

Al fine di massimizzare la superficie coperta dai pannelli solari, è previsto l'interrimento e un nuovo tracciamento per alcuni degli scoli privati esistenti senza modificare i tratti in cui avviene il sottopassaggio dell'autostrada.

In particolare per quanto riguarda il tracciamento dello scolo privato meridionale si dovrà tener conto di mantenere una distanza di 10 m dallo Scolo Laghetto, appartenente al consorzio di bonifica (come indicato dal Consorzio di Bonifica Adige Po).

Nell'area oggetto di intervento sono presenti anche numerosi sottoservizi, quali un gasdotto a lato dell'autostrada, linee elettriche di media tensione, e un depuratore. Per quanto riguarda le linee elettriche a media tensione è prevista la rimozione della linea elettrica a Nord dell'autostrada e il mantenimento di quella a Sud. Data la presenza dei suddetti sottoservizi e delle relative fasce di rispetto (nonché l'impossibilità di modificare totalmente il tracciato degli scoli privati esistenti, in particolar modo il sottopassaggio dell'autostrada), è necessario dividere l'intervento in 8 comparti.

I comparti di maggiore estensione territoriale risultano suddivisi, a loro volta, in sottocomparti asserviti a diverse canalizzazioni elettriche interrate che definiscono la forma planimetrica di ciascun sottocomparto determinando in tal modo anche una suddivisione dei bacini di laminazione (vedi Figura 7.18), come meglio riportato nella planimetria allegata alla presente relazione di compatibilità idraulica. Ognuno dei sottocomparti di progetto sarà individualmente soggetto al rispetto del principio di invarianza idraulica, così come nel loro complesso.

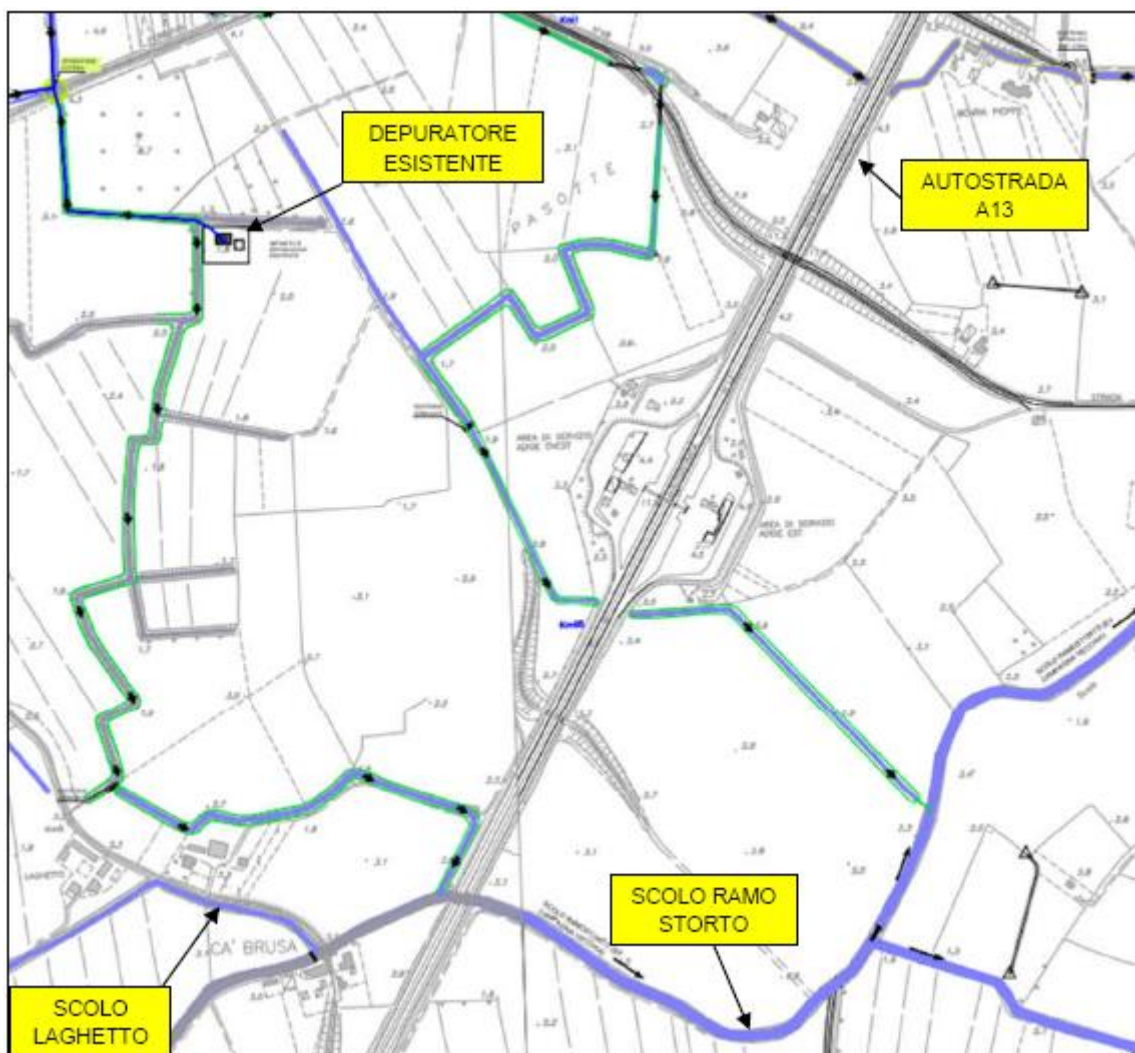


Figura 7.17 Corografia con indicazione degli scoli privati e dei canali consortili limitrofi

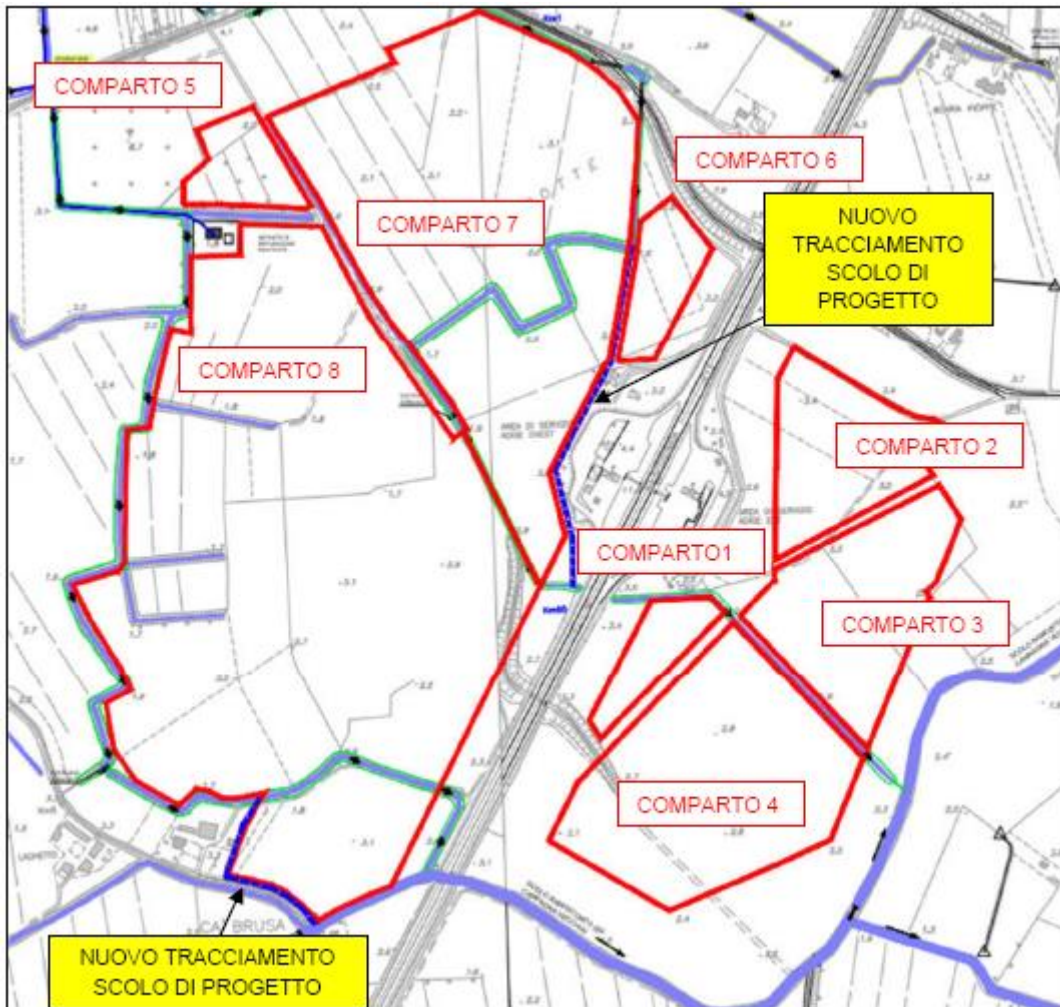


Figura 7.18 Estratto planimetria di progetto con suddivisione dell'area di intervento in comparti e tracciamento nuovi scoli di progetto

Nel complesso, ai fini del rispetto del principio di invarianza idraulica, per ciascuno dei comparti previsti nel presente progetto avviene una riduzione delle superfici permeabili esistenti per via dell'installazione dei pannelli fotovoltaici e di appositi locali tecnici, aumentando così il coefficiente di deflusso.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei volumi di invaso minimi ricavati dall'applicazione del principio di invarianza idraulica.

	Superficie Comparti e Sottocomparti	Volume di invaso minimo per rispetto principio invarianza idraulica
	mq	mc
COMPARTO 1	13'446.68	448.80
COMPARTO 2	39'120.68	1'472.08
COMPARTO 3	52'779.21	2'060.12
COMPARTO 4	95'465.96	3'830.40
SOTTOCOMPARTO 4.1	38'920.79	1'559.91
SOTTOCOMPARTO 4.2	56'545.18	2'270.49
COMPARTO 5	14'985.06	514.16
COMPARTO 6	16'261.72	708.41
COMPARTO 7	207'283.44	8'408.99
SOTTOCOMPARTO 7.1	52'437.39	2'127.21
SOTTOCOMPARTO 7.2	54'079.39	2'189.46
SOTTOCOMPARTO 7.3	45'922.85	1'867.68
SOTTOCOMPARTO 7.4	54'843.81	2'224.63
COMPARTO 8	370'427.67	15'391.21
SOTTOCOMPARTO 8.1	26'082.65	1'086.48
SOTTOCOMPARTO 8.2	45'342.97	1'885.64
SOTTOCOMPARTO 8.3	64'551.93	2'678.43
SOTTOCOMPARTO 8.4	76'576.45	3'177.36
SOTTOCOMPARTO 8.5	71'467.16	2'973.84
SOTTOCOMPARTO 8.6	58'405.67	2'427.64
SOTTOCOMPARTO 8.7	28'000.83	1'161.83
TOTALE	809'770.42	32'834.17

Tabella 7.33 Riepilogo volumi di laminazione richiesti per comparti e sottocomparti

Ai fini della determinazione dei volumi d'invaso richiesti a seguito del calcolo d'invarianza idraulica, si prevede la realizzazione di diversi bacini di laminazione, da realizzarsi al confine di ciascuno dei comparti e sottocomparti in cui è stato suddiviso l'intervento, in prossimità degli scoli privati. Tali bacini presenteranno una sezione trasversale triangolare, avranno una profondità massima di 60 cm (franco pari a 20 cm) e pareti inclinate con pendenza 3 a 1,5 nel tratto prossimo alla recinzione e una pendenza molto lieve che si raccorderà la quota del terreno esistente nel tratto opposto al fine di consentire l'ingresso dei mezzi d'opera per la gestione degli impianti e la gestione del verde.

Lo scarico della portata meteorica da ciascun bacino di laminazione potrà avvenire in due modi: a gravità o in pressione, a seconda delle quote del piano campagna esistente e dei livelli idrometrici negli scoli ricettori.

Per i bacini in cui la quota di scorrimento della tubazione di scarico è superiore alla quota del pelo libero del corpo idrico ricettore, lo scarico delle acque meteoriche invase avverrà a gravità e la laminazione avverrà per mezzo tubazioni di scarico di opportuno diametro che consentiranno di ridurre la portata allo scarico pari a 5 l/s x Ha e avranno lunghezza minima pari a 6 m (come richiesto dal Consorzio di Bonifica Adige Po).

Per i bacini in cui la quota di scorrimento della tubazione di scarico risulta inferiore alla quota del pelo libero del corpo idrico ricettore, lo scarico delle acque meteoriche invase nei bacini avverrà tramite impianto di sollevamento. Tale impianto conterrà elettropompe opportunamente dimensionate che convoglieranno le acque sollevate in un pozzetto dotato di una tubazione di scarico di opportuno diametro che consentirà di ridurre la portata allo scarico pari a $5 \text{ l/s} \times \text{Ha}$ e avrà lunghezza minima pari a 6 m (come indicato dal Consorzio di Bonifica Adige Po). Pertanto anche in questo ultimo caso lo scarico dei volumi accumulati nei bacini di invaso avverrà a gravità.

SEZIONE TIPOLOGICA COMPARTO 1 (NON IN SCALA)



FIG. 14 – SEZIONE TIPOLOGICA DEL SISTEMA DI SCARICO CON TUBAZIONE A GRAVITA'

SEZIONE TIPOLOGICA COMPARTO 5 (NON IN SCALA)



Figura 7.19 Sezione tipologica del sistema di scarico con impianto di sollevamento e tubazione a gravità

La forma e dimensione dei bacini riportata nella planimetria allegata tiene conto della formazione di un franco di 20 cm. Il volume netto invasabile risulta superiore al volume minimo di calcolo di circa il 13,5%, come meglio evidenziato nella tabella seguente:

	Volume di calcolo (invarianza idraulica)	Volume di invaso effettivamente ottenuto (al netto del franco 20 cm)
	mc	mc
COMPARTO 1	448.80	500.00
COMPARTO 2	1 472.08	1 710.00
COMPARTO 3	2 060.12	2 320.00
COMPARTO 4	3 830.40	4 340.00
SOTTOCOMPARTO 4.1	1 559.91	1 750.00
SOTTOCOMPARTO 4.2	2 270.49	2 590.00
COMPARTO 5	514.16	580.00
COMPARTO 6	708.41	880.00
COMPARTO 7	8 408.99	9 600.00
SOTTOCOMPARTO 7.1	2 127.21	2 400.00
SOTTOCOMPARTO 7.2	2 189.46	2 520.00
SOTTOCOMPARTO 7.3	1 867.68	2 160.00
SOTTOCOMPARTO 7.4	2 224.63	2 520.00
COMPARTO 8	15 391.21	17 336.00
SOTTOCOMPARTO 8.1	1 086.48	1 275.00
SOTTOCOMPARTO 8.2	1 885.64	2 176.00
SOTTOCOMPARTO 8.3	2 678.43	3 072.00
SOTTOCOMPARTO 8.4	3 177.36	3 584.00
SOTTOCOMPARTO 8.5	2 973.84	3 328.00
SOTTOCOMPARTO 8.6	2 427.64	2 678.00
SOTTOCOMPARTO 8.7	1 161.83	1 320.00
	32 834.17	37 266.00


7.2.2.1 Consumi idrici

Per la pulizia dei pannelli si stima un utilizzo di circa 130 m³/anno di acqua che verrà approvvigionata tramite la rete idrica. La frequenza dei lavaggi viene stimata in 1/2 volte l'anno, conferendo all'impatto la natura 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.

Si evidenzia che l'area nella fase ante operam è caratterizzata da un utilizzo del suolo agricolo caratterizzato da necessità d'acqua di irrigazione, mentre, nella configurazione di esercizio, non ci sarà questo uso di risorsa idrica e nemmeno di concimi o di antiparassitari.

7.2.3 Impatti sul suolo e sottosuolo

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 163 di 194</p>
---	---	------------------------

7.2.3.1 Inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni

I rischi di contaminazione del suolo si limitano ad eventi accidentali o a condizioni di emergenza, collegabili prevalentemente a sversamenti degli idrocarburi contenuti nei serbatoi dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Una corretta gestione delle modalità operative dei macchinari consente di ridurre la probabilità di tali situazioni e di considerare pertanto gli impatti sulla matrice trascurabili.

7.2.3.2 Occupazione di suolo

Nello specifico, l'esercizio dell'impianto fotovoltaico comporta l'occupazione di suolo attualmente destinato a colture estensive.

Le strutture di supporto dei moduli, composte da montanti in acciaio infissi nel terreno potranno essere rimosse per semplice estrazione. Il fissaggio sarà garantito senza alcuna alterazione derivante da attività di movimentazione terre, che saranno in tal modo ridotte al minimo. Per il fissaggio dei pannelli al suolo non si prevede la realizzazione di nessuna struttura permanente di fondazione pertanto alla fine del ciclo dell'impianto il terreno sarà perfettamente riutilizzabile.

7.2.3.3 Uso del suolo

Il terreno che attualmente è utilizzato per produzione agricola ospiterà un impianto fotovoltaico. Nel PTCP il sito ricade in un'area compresa tra un ambito a media e minima tutela della capacità produttiva agraria. Si precisa che il Piano degli Interventi del comune di Costa di Rovigo non individua l'area di intervento come agricola ma la classifica come Commerciale di espansione e Attrezzature - Polo integrato per il tempo libero.

Ad ogni modo non si ravvisano danneggiamenti del suolo connessi all'installazione dell'impianto.


Considerando la natura delle opere e la durata della fase di esercizio, l'impatto sulla componente è ritenuto quindi **trascurabile**.

7.2.3.4 Alterazioni di carattere pedologico

Dal punto di vista pedologico, la condizione che si instaura in un impianto fotovoltaico, non essendo presenti coltivazioni, favorisce la stabilità del biota e la conservazione/aumento della sostanza organica del terreno.

7.2.3.5 Gestione dei rifiuti

Non si prevede la produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto di progetto. Gli eventuali rifiuti prodotti durante la realizzazione dell'impianto (metalli di scarto, imballaggi) e i

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 164 di 194
---	--	-----------------

pannelli fotovoltaici e i materiali di supporto alla fine del ciclo vitale dell'impianto saranno riciclati e/o smaltiti secondo le procedure previste dalle normative vigenti in materia.

7.2.3.6 Conclusioni

Alla luce delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato di **entità bassa**.

7.2.4 Impatto acustico

All'interno dell'area saranno installate 12 cabine di trasformazione DC/AC a media tensione, ciascuna con potenza nominale pari a circa 5.600 kVA; una cabina di consegna, di tipo prefabbricato in cemento; due trasformatori (di cui uno in ridondanza) per l'interfacciamento del campo fotovoltaico con la rete elettrica nazionale, di potenza nominale pari a 75 MVA.

Le cabine di trasformazione DC/AC saranno di marca ENERTRONICA SANTERNO, modello SUNWAY SKID 5400-660; ogni cabina è composta da 4 inverter, trasformatori ad olio e locale quadri. Le parti più rumorose delle cabine risultano essere gli inverter, corrispondenti a due unità SUNWAY TG1800 1500V TE - 660 OD e due unità SUNWAY TG900 1500V TE - 660 OD; il livello di pressione sonora dichiarato dal costruttore per ogni inverter è pari a 58 dBA, misurato alla distanza di 10 m in campo libero, per una potenza sonora equivalente pari a 86 dBA.

Per quanto riguarda i trasformatori di potenza, non essendo ancora stato scelto il modello esatto del trasformatore, è stato cautelativamente considerato un valore di potenza sonora pari a 85 dBA, valore ampiamente superiore rispetto a quanto indicato nel catalogo della ditta SGB GMBH (pari a circa 65 dBA) per un trasformatore di pari potenza.

7.2.4.1 Livelli sonori previsti

Le due immagini seguenti illustrano le curve di isolivello sonoro calcolate alla quota di 1,5 metri dal piano campagna, nelle condizioni di massima potenza del campo fotovoltaico; la Figura 7.20 fa riferimento ai livelli sonori in corrispondenza dei confini di proprietà, la Figura 7.21 ai ricettori circostanti. I valori numerici dei livelli sonori calcolati in corrispondenza dei ricettori circostanti e dei confini di proprietà sono riportati in Tabella 7.34 e Tabella 7.35.

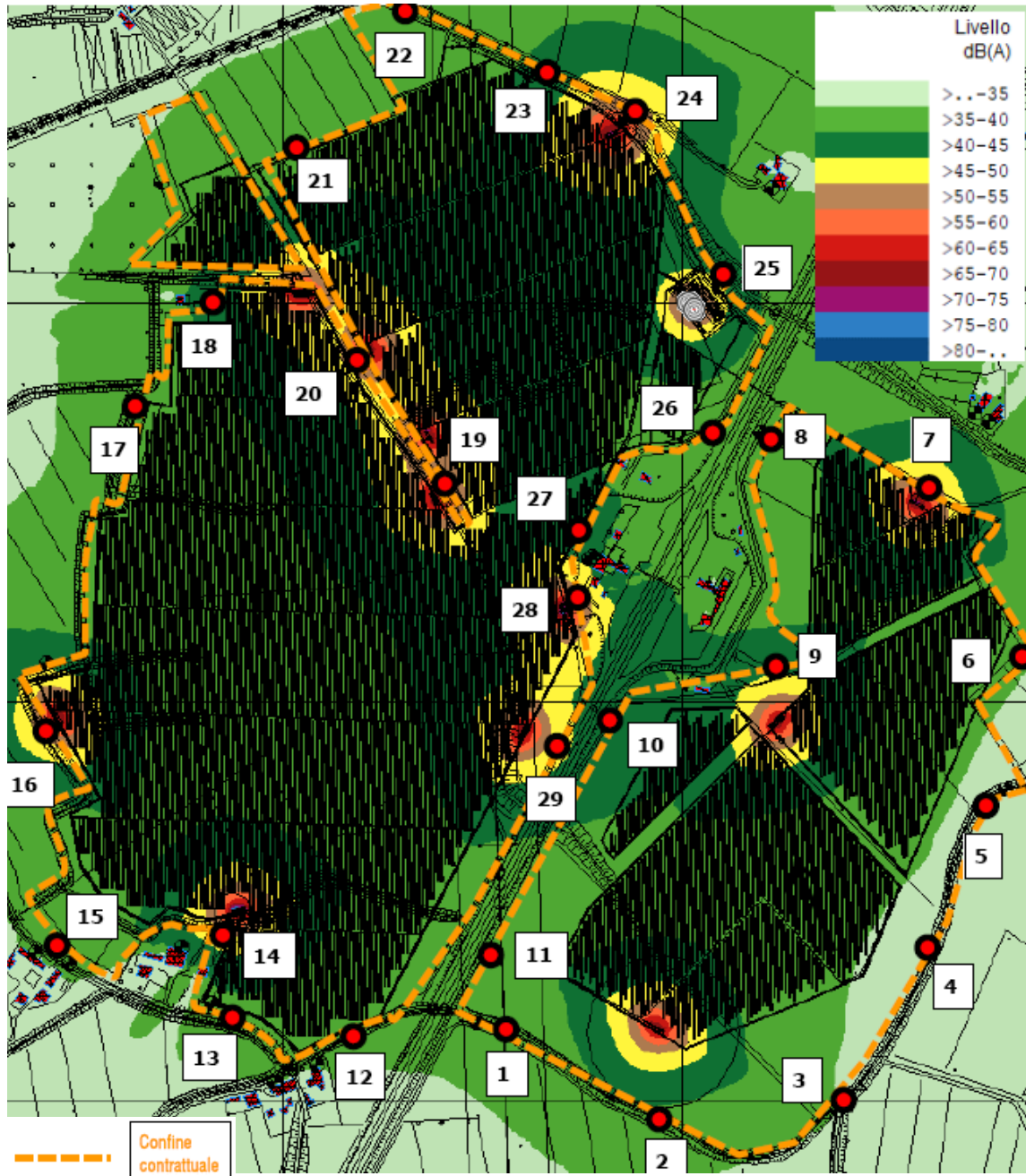


Figura 7.20 Livelli di emissione sonora durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, calcolati alla quota di m. 1,50 - Confini contrattuali

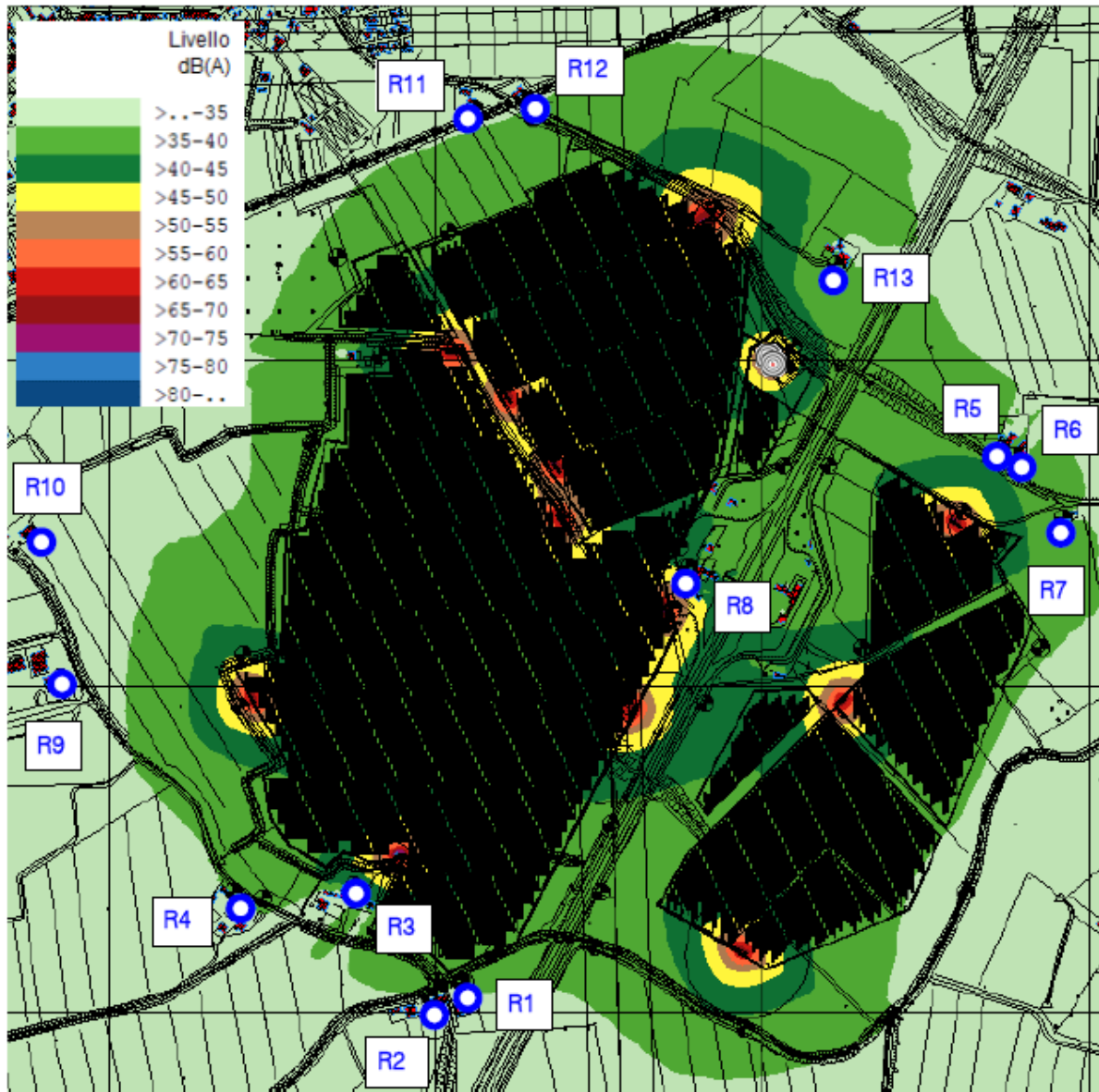


Figura 7.21 Livelli di emissione sonora durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, calcolati alla quota di m. 1,50 - Ricettori circostanti

Tabella 7.34 Livelli di emissione sonora calcolati ai confini contrattuali, durante la fase di esercizio dell'impianto


Posizione al confine	Lp a 1,5 metri [dB(A)]	Limite diurno emissione sonora [dB(A)]	Posizione al confine	Lp a 1,5 metri [dB(A)]	Limite diurno emissione sonora [dB(A)]
1	36,4	55	16	55,8	60
2	38,6	55	17	36,6	60
3	34,9	55	18	42,1	60
4	33,7	55	19	57,8	60
5	33,9	55	20	58,2	60
6	35,4	55	21	38,3	60
7	53,7	60	22	35,4	55
8	38,4	60	23	41,1	55
9	44,8	60	24	53,2	55
10	42,1	60	25	45,3	55
11	37,7	60	26	38,2	60
12	36,1	55	27	42,4	60
13	38,7	55	28	57,9	60
14	52,5	55	29	46,7	60
15	36,0	60			

Tabella 7.35 Livelli di emissione sonora calcolati ai ricettori, durante la fase di esercizio dell'impianto

Ricettore	Lp a 1,5 metri [dB(A)]	Limite diurno emissione sonora [dB(A)]	Limite applicabilità criterio differenziale [dB(A)]
R1	35,5	55	50
R2	35,0	55	50
R3	42,2	55	50
R4	35,4	65	50
R5	38,3	55	50
R6	38,1	55	50
R7	36,6	55	50
R8	43,5	60	50
R9	32,5	65	50
R10	31,4	55	50
R11	34,4	55	50
R12	34,6	55	50
R13	38,1	55	50

7.2.4.2 Confronto con i limiti assoluti

Come si può notare in Tabella 7.34 e Tabella 7.35, i valori calcolati risultano ovunque inferiori ai limiti assoluti stabiliti dal piano di classificazione acustica del territorio; va inoltre considerato che il limite assoluto deve essere valutato nell'intero periodo di riferimento, mentre i valori sopra

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 168 di 194
---	--	-----------------

riportati sono relativi alla massima potenza degli inverter, che si verifica per non più di 5-6 ore/giorno.

7.2.4.3 Confronto con i limiti di immissione differenziali

Il criterio differenziale prevede che in tutte le zone, tranne quelle esclusivamente industriali (classe VI), la differenza fra il livello di rumore ambientale e quello residuo rilevato all'interno degli ambienti abitativi non superi i 5 dB di giorno o i 3 dB di notte.

Il criterio prevede che lo stesso non debba essere considerato se la rumorosità di giorno all'interno degli ambienti abitativi sia inferiore ai 50 dBA a finestre aperte e a 35 dBA a finestre chiuse e di notte sia inferiore a 40 dBA a finestre aperte e a 25 a finestre chiuse.

Nel caso in esame i valori di emissione sonora calcolati in corrispondenza dei ricettori sono ovunque ampiamente inferiori ai valori minimi che permettono l'applicabilità del criterio differenziale; il raggiungimento della soglia di applicabilità è pertanto possibile solo in caso di rumore residuo più elevato del livello sonoro di emissione, per cui il limite differenziale è sicuramente rispettato qualora applicabile. Se invece il rumore residuo è minore del livello sonoro di emissione, il criterio differenziale non risulta applicabile.

7.2.4.4 Descrizione dei provvedimenti atti a contenere i livelli sonori emessi

Nel presente studio non è stata riscontrata la necessità di adottare specifici interventi di bonifica acustica; va precisato che la posizione delle cabine di trasformazione è stata definita prestando particolare attenzione alla distanza sia rispetto i confini contrattuali che rispetto i ricettori circostanti.

7.2.5 Impatto viabilistico


Durante la fase di esercizio non si prevedono rilevanti variazioni sul carico veicolare attuale, in quanto i flussi di traffico legati a questa fase saranno dovuti esclusivamente alle normali e limitate operazioni di monitoraggio e di manutenzione.

Per tale motivo si ritiene che il progetto possa avere impatti trascurabili sulla componente viabilità e traffico. Anche in fase di cantiere, di estensione limitata nel tempo, non si prevede un apporto di traffico tale da interferire significativamente la viabilità dell'area.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio dovuto sulla componente viabilità possa essere considerato di **entità lieve**.

7.2.6 Impatti su vegetazione, flora, fauna

Allo stato attuale l'area interessata dall'intervento è coltivata in forma estensiva. Si sottolinea che la pianificazione comunale individua l'area come urbanizzabile, pertanto non si occuperanno con il progetto aree destinate ad uso agricolo. Il sito è ubicato in prossimità dell'area

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 169 di 194</p>
---	---	------------------------

di servizio Adige dell'Autostrada A13 in un contesto territoriale non di interesse ambientale, che non presenta caratteristiche di pregio naturalistico tali da richiederne la tutela, né sono stati imposti dei vincoli, prescrizioni o limitazioni inerenti la tutela ambientale dagli strumenti programmatici.

Il progetto non prevede la realizzazione di una pavimentazione, ma si manterrà il terreno allo stato naturale, lasciato libero di essere colonizzato da vegetazione spontanea. Si prevede l'inserimento di una cortina arbustiva sul confine perimetrale dell'area, con funzioni di arricchimento paesaggistico e di corridoio ecologico per la fauna selvatica.

È ravvisabile il rischio del fenomeno di "abbagliamento" e "confusione biologica" e la variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

Il primo effetto è correlato al fatto ai possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli. Si può tuttavia affermare che tale fenomeno è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Visto il movimento "ad inseguimento" dei pannelli, si considera poco probabile il fenomeno di abbagliamento. Inoltre, le celle fotovoltaiche utilizzate fanno sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione perimetrale, costituita da una rete plastificata a maglia romboidale di mt. 2,00 di altezza, sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 10 cm. rispetto alla quota del terreno.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio dovuto sulla componente flora e fauna possa essere considerato **lieve**.

7.2.7 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologica

L'intervento in questione è soggetto all'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004. Il sito nella sua porzione a sud-ovest ricade all'interno dell'area di rispetto del vincolo paesaggistico dei corsi d'acqua imposta del D. Lgs. 42/2004; si nota infatti (vedi Figura 4.13 e Figura 4.17) che l'area è collocata all'interno della fascia di rispetto dei 150 m dall'argine dello scolo Campagna Vecchia o Ramostorto. La Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda per dettagli, è disponibile negli elaborati di progetto.

Gli interventi di progetto che comporteranno una modifica percettiva dell'aspetto attuale dei luoghi sono i seguenti:

1. sistemazione generale e delimitazione dell'area;
2. inserimento dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno;
3. realizzazione connessioni elettriche.

La dimensione prevalente dell'impianto è quella planimetrica, considerando che l'altezza massima del bordo superiore delle vele fotovoltaiche è di 2.75 m; questo fa sì che l'impatto visivo percettivo, in un territorio pianeggiante, non faccia rilevare particolari criticità, considerando anche la presenza della siepe di mascheramento perimetrale prevista di altezza pari a 3 m.

La realizzazione dell'impianto comporterà un'intrusione visiva di elementi estranei ai luoghi. La posizione dell'impianto, inserita in un contesto agricolo e caratterizzato dalla presenza di attività agricolo/industriali, e la sua scarsa visibilità, non compromettono i valori paesaggistici, storici, artistici o culturali dell'area interessata.

A conferma di quanto sopra sono stati realizzati dei fotoinserti dei parchi fotovoltaici; l'ubicazione delle istantanee prese da Google Street View per il confronto prima-dopo è riportato nella figura seguente.



Figura 7.22 Ubicazione punti di osservazione per i foto-inserimenti

Vista 1



Figura 7.23 Vista 1 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)

Vista 2



Figura 7.24 Vista 2 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)

Vista 3



Figura 7.25 Vista 3 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)

Vista 4

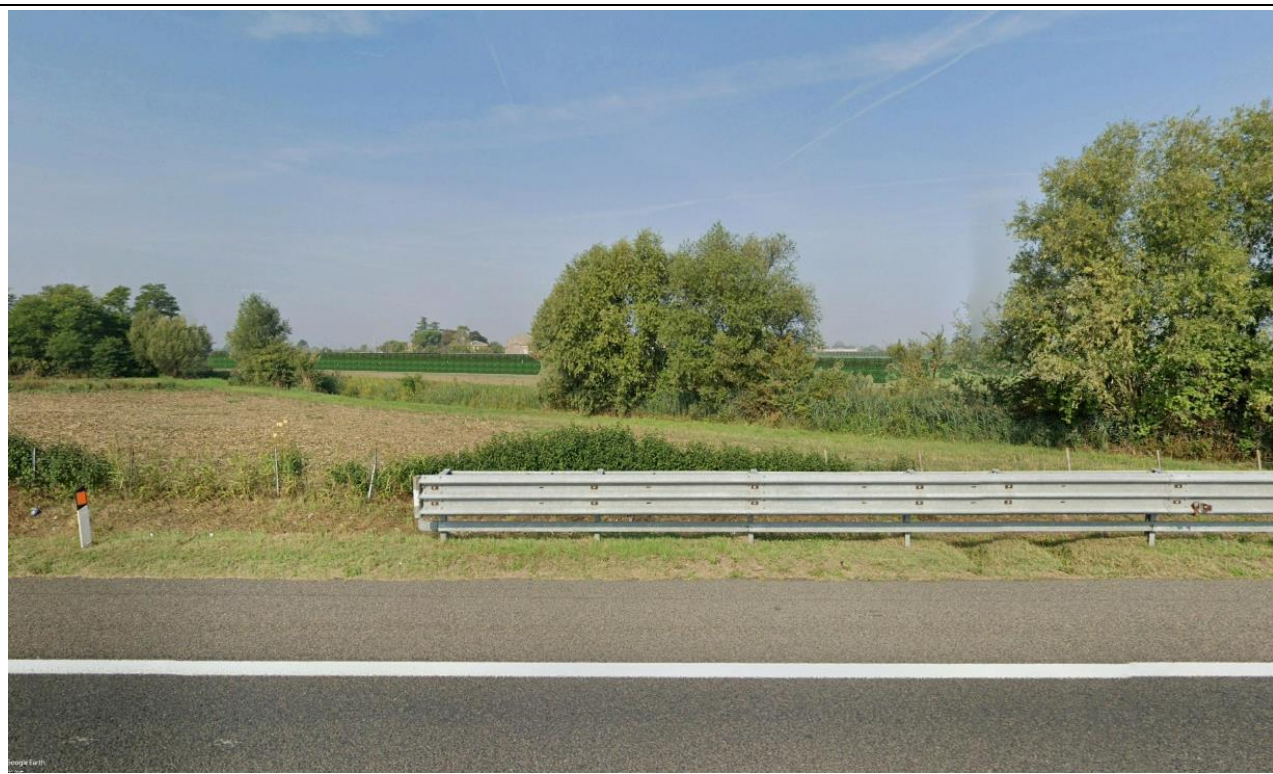



Figura 7.26 Vista 4 - stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto)

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 175 di 194
---	--	-----------------

Sulla base delle suddette considerazioni e del fatto che a seguito della dismissione dell'impianto verranno smantellati i moduli fotovoltaici, i manufatti in c.a, gli impianti e le massicciate stradali, è possibile ritenere che l'impatto sulla componente paesaggio possa essere considerato di **bassa intensità**.

7.2.8 Impatti sulla componente salute umana

Non si evidenziano impatti sulla componente salute umana di entità apprezzabile; sia il rumore che le emissioni atmosferiche sono trascurabili per le caratteristiche dell'impianto.

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue per cui la generazione di campi variabili può essere limitata solamente a dei brevi transitori. La presenza dei cavi di media tensione schermati e interrati non rappresenta una fonte di emissione apprezzabile, in più, la mutua induzione provocata dalla vicinanza dei conduttori delle linee in cavo riduce il campo magnetico a valori prossimi allo zero.

Infine, l'ubicazione dei trasformatori BT/MT all'interno di fabbricati fa sì che anche il loro contributo ai fini dell'inquinamento elettromagnetico possa venire ignorato.

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici si fa riferimento alla specifica relazione tecnica che evidenzia che questo impatto sia del tutto **trascurabile**.


7.3 Impatti generati nella fase di dismissione

La vita utile di un impianto fotovoltaico, intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione, è di circa 25 anni. Al termine di detto periodo è prevista la demolizione, lo smaltimento delle strutture, il riciclo dei materiali utilizzati e il recupero del sito che potrà essere ripristinato alla iniziale destinazione d'uso.

A questo proposito gli interventi da attuare saranno in relazione con l'elemento originario da mettere in pristino. Alcuni interventi di messa in pristino avranno valenza ambientale e saranno finalizzati a riattivare e/o rinforzare le dinamiche naturali al fine di favorire un appropriato reinserimento dei luoghi nell'ecosistema.

Tutte le operazioni da compiere, di seguito elencate, consentiranno di mettere in pristino il terreno all'originale vocazione agricola.

La rimozione dei moduli fotovoltaici, dei macchinari, attrezzature, edifici e di tutto ciò che è presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e in particolare dalla possibilità di questi materiali di essere riutilizzati (recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (pannelli fotovoltaici, opere fondali in cls, ecc.). Innanzitutto, si procederà alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento o per il recupero. Questa operazione avverrà tramite operai specializzati, dopo che si sarà provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla linea ENEL di riferimento

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 176 di 194</p>
---	---	------------------------

Gli impatti legati alla fase di dismissione hanno una natura analoga a quella degli impatti illustrati nella fase di realizzazione.

Al termine del ciclo di vita dell'impianto le forme entità degli impatti sono proporzionali alla misura in cui viene realizzato il ripristino delle condizioni ante-operam dell'area.

Con riferimento al progetto in oggetto, si prevede la reversibilità dell'impianto conseguente al verificarsi delle seguenti condizioni:

- L'assenza di generazione di inquinamento del terreno e delle acque superficiali e sotterranee e che, in caso contrario, vengano effettuate i necessari lavori di riqualificazione ambientale e paesaggistica del sito;
- La predisposizione di smontaggio, riciclaggio e recupero in loco del maggior quantitativo di materiale possibile (alluminio, silicio e rame devono essere separati in base alla composizione chimica smaltiti attraverso soggetti specializzati);
- La rimozione di tutte le strutture, comprese le fondazioni, i cablaggi e tutte le parti non visibili dell'impianto, che verranno rimosse senza lasciare alcuna traccia dell'installazione dismessa.

8 MATRICI DI VALUTAZIONE

Alla luce dell'analisi dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto e dalla sua messa in esercizio condotta nei paragrafi precedenti è stata creata la matrice di sintesi dove si evidenzia il complesso degli impatti valutati in modo qualitativo riferiti alle principali lavorazioni. Le matrici comprendono anche gli effetti derivanti dalle mitigazioni e compensazioni ambientali.


La valutazione avviene attribuendo un valore positivo o negativo all'impatto individuato sulla base di una scala cromatica qualitativa, come sotto rappresentato.

-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
molto elevato	elevato	medio	basso	trascurabile	invariato	trascurabile	basso	medio	elevato	molto elevato
PEGGIORAMENTO					IMPATTO ASSENTE	MIGLIORAMENTO				

FASE	ID	ATTIVITÀ	ATMOSFERA			AMBIENTE IDRICO				SUOLO E SOTTOSUOLO		
			Emissioni convogliate	Emissioni diffuse di polveri	Emissioni diffuse inquinanti	Consumi idrici	Modifiche idrografiche, idrologiche, idrauliche	Contaminazione acque superficiali	Contaminazione acque sotterranee	Occupazione di suolo e perdita di terreno pedogenizzato	Modifica caratteristiche chimico-fisiche del suolo	Contaminazione suolo
FASE DI CANTIERE	1	Accantieramento e posa recinzione di cantiere	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	2	Approvvigionamento e fornitura di materiali	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
	3	Sistemazione viabilità interna di cantiere	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	4	Platee in c.a., posa cabina Enel e cabinati inverter, impianto di messa a terra	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	5	Infissione dei pali di supporto, posa dei moduli e dei quadri elettrici	0	-1	-1	0	0	0	-1	-3	0	-1
	6	Scavo lineare e posa cavi di potenza	0	-1	-1	0	0	0	-1	-3	0	-1
	7	Posa pali luce + telecamere + cavo magnetofono	0	-1	-1	0	0	0	-1	-3	0	-1
	8	Posa recinzione arborea	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	9	Smobilizzo cantiere	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
FASE DI ESERCIZIO	10	Esercizio dell'impianto fotovoltaico	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
	11	Interventi di manutenzione del sistema	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
	12	Produzione di energia rinnovabile	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0

FASE	ID	ATTIVITÀ	FLORA-FAUNA			AGENT FISICI		CONSUMO DI RISORSE				
			Modifica della vegetazione esistente	Perturbazione della fauna	Alterazione / interruzione della continuità ecologica	Alterazione clima acustico	Campi elettromagnetici	Combustibili	Materie prime / additivi	Energia elettrica	Efficienza impiantistica	Recupero sottoprodotti
FASE DI CANTIERE	1	Accantieramento e posa recinzione di cantiere	0	-2	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	2	Approvvigionamento e fornitura di materiali	0	0	0	-1	0	-2	-3	-1	0	0
	3	Sistemazione viabilità interna di cantiere	0	-2	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	4	Platee in c.a., posa cabina Enel e cabinet inverter, impianto di messa a terra	0	-2	0	-2	0	-1	0	-1	0	0
	5	Infissione dei pali di supporto, posa dei moduli e dei quadri elettrici	0	-2	0	-2	0	-1	0	-1	0	0
	6	Scavo lineare e posa cavi di potenza	0	-2	0	-2	0	-1	0	-1	0	2
	7	Posa pali luce + telecamere + cavo magnetofono	0	-2	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	8	Posa recinzione arborea	0	-2	0	0	0	-1	0	0	0	0
	9	Smobilizzo cantiere	0	-2	0	-3	0	-2	0	-1	0	0
FASE DI ESERCIZIO	10	Esercizio dell'impianto fotovoltaico	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
	11	Interventi di manutenzione del sistema	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	12	Produzione di energia rinnovabile	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0

FASE	ID	ATTIVITÀ	PAESAGGIO		CONTESTO SOCIO-ECONOMICO / SALUTE E BENESSERE DELLA POPOLAZIONE				
			Alterazioni assetto percettivo	Interferenza con beni storici, culturali, archeologici	Disagio causato da odori	Salute umana	Produzione rifiuti	Livelli di occupazione	Alterazioni dei livelli di traffico
FASE DI CANTIERE	1	Accantieramento e posa recinzione di cantiere	-2	0	0	0	-2	2	0
	2	Approvvigionamento e fornitura di materiali	-2	0	0	0	-2	2	-1
	3	Sistemazione viabilità interna di cantiere	-2	0	0	0	0	2	0
	4	Platee in c.a., posa cabina Enel e cabinet inverter, impianto di messa a terra	-2	0	0	0	-1	2	0
	5	Infissione dei pali di supporto, posa dei moduli e dei quadri elettrici	-2	0	0	0	0	2	0
	6	Scavo lineare e posa cavi di potenza	-2	0	0	0	-1	2	0
	7	Posa pali luce + telecamere + cavo magnetofono	-2	0	0	0	0	2	0
	8	Posa recinzione arborea	-2	0	0	0	0	2	0
	9	Smobilizzo cantiere	-2	0	0	0	-2	2	0
FASE DI ESERCIZIO	10	Esercizio dell'impianto fotovoltaico	-1	0	0	0	0	0	0
	11	Interventi di manutenzione del sistema	0	0	0	0	-1	1	-1
	12	Produzione di energia rinnovabile	0	0	0	3	0	0	0

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 181 di 194
---	--	-----------------

9 MISURE DI MITIGAZIONE

Il progetto allo studio si inserisce in un ambito già caratterizzato dalla presenza di attività antropiche in quanto vocato all'uso agricolo e urbano.

9.1 Mitigazioni in fase di cantiere

Gli impatti prevalenti connessi al progetto allo studio si sostanziano prevalentemente nella fase di cantiere. Nella tabella seguente si riporta il riepilogo delle misure di mitigazione previste in fase di cantiere per preservare la qualità delle componenti atmosfera, idrosfera/suolo e sottosuolo, rumore e viabilità durante la realizzazione delle opere di progetto.

Tali misure risultano vevoli sia per la fase di costruzione che per quella di dismissione e smantellamento dell'impianto.

9.1.1 Misure di mitigazione – atmosfera

9.1.1.1 Trattamento e movimentazione del materiale


- agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale;
- adozione di processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità;
- irrorazione del materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;

9.1.1.2 Gestione dei cumuli

- irrorazione con acqua dei materiali di pezzatura fine stoccati in cumuli;
- eventuali depositi a scarsa movimentazione saranno coperti con l'ausilio di teli.

9.1.1.3 Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno

- limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h);
- adeguato consolidamento delle piste di trasporto molto frequentate;
- eventuale lavaggio con motospazzatrici della viabilità ordinaria nell'intorno delle aree di cantiere;
- irrorazione periodica con acqua delle piste di cantiere;
- previsione di sistemi di lavaggio delle ruote all'uscita del cantiere;
- ottimizzazione dei carichi trasportati (mezzi possibilmente sempre pieni);

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 182 di 194</p>
---	---	------------------------

- copertura del materiale trasportato con teloni.

9.1.1.4 Macchine

- impiego di mezzi d'opera e mezzi di trasporto a basse emissioni;
- utilizzo di sistemi di filtri per particolato per le macchine/apparecchi a motore diesel;
- manutenzione periodica di macchine e apparecchi.

9.1.2 Misure di mitigazione – idrosfera/suolo e sottosuolo

9.1.2.1 Spandimenti accidentali

- le operazioni di rifornimento del carburante dei mezzi impiegati dovranno essere effettuate esclusivamente all'interno dell'area predisposta, utilizzando contenitori-distributori conformi alle norme di sicurezza.
- in caso di perdita di olio da parte dei mezzi meccanici impiegati si dovrà provvedere all'immediato allontanamento dall'area di cantiere, al confinamento della zona di terreno interessata con successiva bonifica del terreno e il trasporto a discarica autorizzata del materiale inquinato nel rispetto delle norme e delle procedure di igiene e di sicurezza vigenti.

9.1.3 Misure di mitigazione – rumore


9.1.3.1 Provvedimenti attivi

- selezione preventiva delle macchine e delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- manutenzione adeguata dei mezzi e delle attrezzature;
- attenzione alle modalità operative ed alla predisposizione del cantiere finalizzata ad evitare la concentrazione di mezzi attivi e lavorazioni in aree limitate;
- spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili ed arresto degli attrezzi lavoratori nel caso di funzionamento a vuoto;
- limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione.

9.1.4 Misure di mitigazione – viabilità

9.1.4.1 Segnaletica di cantiere

- installazione di apposita segnaletica stradale e di segnalazioni luminose in particolare nei punti critici della viabilità.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 183 di 194</p>
---	---	------------------------

9.1.4.2 Riparazioni stradali

- in caso di usura delle pavimentazioni stradali, saranno effettuati interventi di riparazione localizzata o ricarica, a seconda della necessità, degli strati di finitura e/o stabilizzato calcareo a seconda della tipologia stradale interessata.

9.2 Mitigazioni in fase di esercizio

Come già ricordato, al fine di compensare la presenza nel territorio delle strutture che compongono l'impianto fotovoltaico, il progetto prevede di mantenere le mitigazioni esistenti sul lato nord ed est, rappresentate da un filare di arbusti già sviluppati e di una certa altezza, integrandolo tramite essenze uguali ove necessario; inoltre è prevista la realizzazione di una struttura arborea e arbustiva di mascheramento lungo tutto il perimetro, attualmente assente.

Tale struttura arborea e arbustiva, oltre alla funzione di mascheramento, consentirà l'inserimento dell'intervento in un sistema ecologico, garantendo transito e permanenza di selvatici di varia taglia oltre che contribuire allo sviluppo della rete ecologica.

La fascia arborea esistente o quella di nuova realizzazione verranno rispettivamente rinfoltita o piantumata con le stesse essenze autoctone.


L'altezza dell'impianto è mitigata con una fascia di verde presente su tutti i lati.

Le aree circostanti agli elementi arborati andranno adeguatamente inerbite, per proteggere e stabilizzare ulteriormente i fossi perimetrali dell'impianto e per garantire la mobilità sia dei selvatici che per la manutenzione della struttura boscata.

Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione perimetrale, costituita da una rete plastificata a maglia romboidale di mt. 2,00 di altezza, sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 10 cm. rispetto alla quota del terreno.

Con l'esecuzione delle opere di sistemazione, in corrispondenza delle bassure di laminazione saranno piantumanti esemplari arboreo-arbustivi appartenenti a specie coerenti con il contesto sotto il profilo ecologico e provenienti da vivai locali. Anche il mix di sementi per la formazione del prato polifita stabile sarà opportunamente creato al fine di offrire le medesime garanzie.

Con riferimento all'ambiente idrico è previsto la presenza di materiali assorbenti sui mezzi. Si sono previste specie adattabili a terreni mediamente drenati, con una buona capacità di resistenza alla scarsità idrica nel periodo estivo in considerazione delle caratteristiche pedologiche e climatiche del sito.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 184 di 194</p>
---	---	------------------------

10 PIANO DI MONITORAGGIO

10.1 Finalità e requisiti del PMA

Il PMA focalizza le modalità di controllo indirizzandole su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.


Il piano di monitoraggio ha come riferimento lo Studio di Impatto Ambientale e gli approfondimenti di carattere specialistico che lo accompagnano per l'acquisizione del provvedimento autorizzativo unico regionale ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Esso è pertanto rappresenta uno strumento flessibile in grado di adattarsi ad un'eventuale riprogrammazione o integrazione delle stazioni di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato con la seguente articolazione temporale:

1. monitoraggio ante operam (AO) per la definizione dello stato di fatto e dei valori di riferimento; si conclude prima dell'inizio delle attività legate alla realizzazione dell'opera ed ha lo scopo di verificare lo stato di fatto descritto nello SIA nonché di rappresentare la situazione di partenza da confrontare con i successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dagli interventi;
2. monitoraggio in corso d'opera (CO), analizza e monitora le diverse componenti durante la realizzazione dei lavori al fine di verificare eventuali impatti delle attività di cantiere;
3. monitoraggio post operam (PO), per il controllo della fase di esercizio dell'opera. Il fine è quello di confrontare i valori dei diversi indicatori misurati in fase post-operam con quelli rilevati nella fase ante-operam e di verificare l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione e compensazione adottate. La fase post operam può presentarsi articolata in più periodi. Un primo periodo detto di adeguamento si estende dalla fine delle attività di cantiere e di inizio della messa a regime della produzione; segue la fase di esercizio a regime propriamente detta.

La predisposizione del Piano di Monitoraggio Ambientale è articolata nelle seguenti fasi progettuali:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree critiche/sensibili da monitorare;

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 185 di 194
---	--	-----------------

- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
- stesura del PMA con individuazione, per ogni componente, de: o potenziali impatti da monitorare;
 - o normativa di riferimento;
 - o criteri metodologici e parametri da monitorare;
 - o ubicazione delle stazioni di monitoraggio;
 - o tempistiche di monitoraggio.

10.2 Definizione operativa del piano di monitoraggio ambientale

10.2.1 Individuazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Lo Studio d'Impatto Ambientale ha identificato le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera ed alle potenziali interferenze per le quali si ritiene opportuno lo svolgimento di attività di monitoraggio nelle diverse fasi di realizzazione e/o esercizio dell'opera.

Per il progetto in esame la componente ambientale presa in esame per le finalità di cui al presente Piano di Monitoraggio Ambientale è: atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica.

Si è ritenuto opportuno inoltre strutturare il monitoraggio del sistema agrovoltaiico nel suo complesso finalizzato alla verifica della sostenibilità ambientale della soluzione proposta.

10.2.2 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione dello stadio di realizzazione dell'opera:


- Monitoraggio Ante Operam (AO);
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) – cantierizzazione dell'opera;
- Monitoraggio Post Operam (PO) – fase di esercizio dell'opera.

10.2.3 Modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio

Per ogni componente di seguito descritta è prevista l'analisi della normativa vigente e delle linee guida esistenti, al fine di specificare:

- parametri ed indicatori da monitorare;
- criteri e modalità di campionamento.

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 186 di 194</p>
---	---	------------------------

- a) ubicazione delle stazioni di campionamento;
- b) parametri da monitorare;
- c) modalità di campionamento;
- d) periodo/frequenza/durata del campionamento;
- e) struttura organizzativa delle attività di campionamento.

10.3 Piano di monitoraggio ambientale - Atmosfera

10.3.1 Potenziali impatti da monitorare

Per quanto riguarda la fase di cantiere le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento alle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio;
- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri.

Dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie di impatti ambientali:


- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarimento di polveri dovuto al transito dei mezzi pesanti, dal risollevarimento di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento e da importanti emissioni di polveri localizzate nelle aree di deposito dei materiali.

10.3.2 6.1.2 Normativa di riferimento

La normativa di interesse per quanto concerne il monitoraggio della componente Atmosfera fa riferimento ai seguenti Decreti:

- D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". e alle sue successive modifiche e integrazioni per quanto riguarda la qualità dell'aria;

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 187 di 194
---	--	-----------------

- D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. per quanto attiene le modalità di monitoraggio delle emissioni;
- DM 30/03/2017 "Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura".

Relativamente alla componente Aria Atmosferica è possibile circoscrivere gli impatti correlati alla realizzazione e conduzione dell'opera principalmente alle attività di cantiere che, per estensione e durata, potranno comportare un aggravio misurabile dei diversi elementi o composti chimici presenti nel particolato atmosferico.

10.3.3 Criteri metodologici

La campagna di monitoraggio relativa alla componente atmosfera ha lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione e indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo. Per la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, dovranno essere utilizzati come valori di riferimento i valori limite definiti nei D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155.

I parametri da monitorare sono riportati nella tabella di seguito.

Parametro	Range	Detection Limit [ppm]	Precisione
PM10	2000 µg/m ³	<1 µg/m ³	<± (5 µg/m ³ + 15% rilevazione)
PM2,5	5000 µg/m ³	<1 µg/m ³	<± (5 µg/m ³ + 15% rilevazione)
NOx*	0-0.5 ppm	0.001	<3% rilevazione o 0.003 ppm
CO	0-25 ppm	0.040	<3% rilevazione o 0.050 ppm

(* intesi come NO e NO₂)

Tabella 10.1 Analiti misurabili dalla centralina compatta

10.3.4 Fase: ante-operam (AO)

Per ciascuna fase di monitoraggio, ove prevista, saranno indicati il posizionamento delle stazioni e le tempistiche di rilievo con indicazione della frequenza di campionamento.

Il monitoraggio ante operam costituirà il "bianco di riferimento" con cui confrontare i valori rilevati in fase di cantiere (Fase CO).

Ubicazione punti di monitoraggio atmosfera – fase AO

I punti di monitoraggio sono posizionati sottovento tra il sito di installazione e i recettori sensibili.

Dato che la direzione del vento predominante è Nord-Nord Est, i recettori sensibili, individuati conformemente alla direzione del vento, sono quelli localizzati nella figura di seguito.



Figura 10.1 Ubicazione dei recettori sensibili (in giallo)

Considerato oltre ai lavori anche il transito veicolare dei mezzi in avvicinamento per approvvigionare il cantiere di materiali, si ritiene di posizionare le stazioni di misura della qualità dell'aria nei punti indicati nell'immagine di seguito riportata.

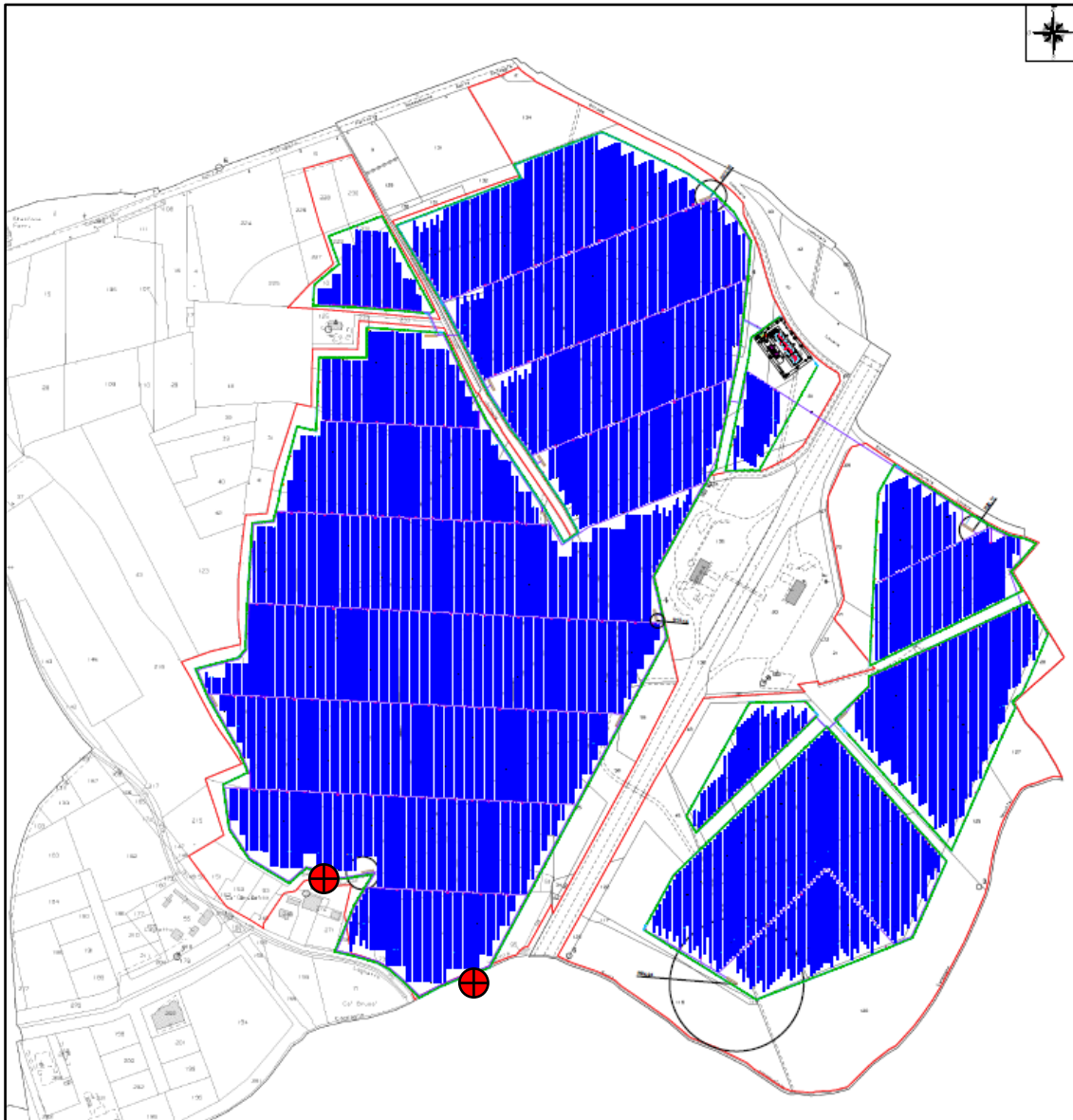



Figura 10.2 Ubicazione dei punti di campionamento nell'area A (a sinistra) e nell'area B (a destra)

Tempistiche di monitoraggio atmosfera – fase AO

Si prevede l'effettuazione del monitoraggio AO della durata di n° 7 giorni consecutivi di tempo sereno.

Sarà considerato come piovosa" una giornata interessata da una pioggia pari o superiore ai 5mm e/o interessata da una durata di pioggia superiore alle 6 ore consecutive.

La campagna si concluderà in ogni caso trascorsi 10 gg dall'avvio del monitoraggio.

	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 190 di 194
---	--	-----------------

10.3.5 Fase: corso d'opera (CO)

Il cronoprogramma delle attività di progetto evidenzia che alcuni periodi saranno contraddistinti da una situazione emissiva che vede il contemporaneo svolgimento di attività di movimentazione dei terreni e di installazione dei pannelli fotovoltaici.

Dal punto di vista emissivo il SIA ha valutato una situazione di concomitanza di tutte le attività ponendosi pertanto in una situazione cautelativa.

Tempistiche di monitoraggio atmosfera – fase CO

Al fine di monitorare la situazione, che può essere ritenuta comunque di lieve entità come indicato al § 7.2.1.6 dello SIA, si propone l'esecuzione di n. 10 campagne di monitoraggio in CO della durata di 7 giorni continuativi con condizioni meteo favorevoli. Dato che la durata delle attività più impattanti del cantiere prevista è di 200 giorni (scavi e montaggio dei moduli), si procederà a eseguire una campagna al mese.

Inoltre, in Corso d'Opera, per gli analiti riportati nella Tabella 10.1, si prevede di monitorare la qualità dell'aria con analizzatori automatici in grado di fornire il dato con cadenza giornaliera, senza ricorrere all'analisi di laboratorio. In tale modo si potrà agire tempestivamente attraverso misure di mitigazione nel caso in cui si verificino condizioni di criticità causate dalle attività legate alla realizzazione dell'infrastruttura.


Ubicazione punti di monitoraggio atmosfera – fase CO

I punti di campionamento proposti sono i medesimi proposti per il monitoraggio AO.

Soglie di qualità dell'aria – fase CO

I valori limite di riferimento (livelli di attenzione e di allarme) fissati dal DM n. 60 del 02/04/2002 e dal Dlgs n. 155 del 13/08/2010 con cui saranno confrontati i dati del presente monitoraggio sono riportati di seguito.

INQUINANTE	LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	SUPERAMENTI AMMESSI
Biossido di Azoto (NO ₂)	Salute umana	1 ora	200 µg/m ³	18/anno civile
	Soglia di allarme	1 ora per 3 ore consecutive	400 µg/m ³	-
	Protezione della vegetazione	Anno civile	40 µg/m ³	-
Ossidi di Azoto (NO _x)	Valore limite per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³	
Particolato fine (PM ₁₀)	Salute umana	1 giorno	50 µg/m ³	7/anno civile
	Salute umana	Anno civile	20 µg/m ³	-
Particolato fine (PM _{2,5})	Salute umana	Anno civile	20 µg/m ³	-


	Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO) PROGETTO DEFINITIVO Studio di Impatto Ambientale	Pag. 191 di 194
---	--	-----------------

INQUINANTE	LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	SUPERAMENTI AMMESSI
Monossido di Carbonio (CO)	Salute umana	Media mobile 8 ore	10 µg/m ³	-

I dati raccolti in fase di monitoraggio in Corso d'Opera dovranno essere confrontati con i dati raccolti nella campagna di valutazione della fase ante operam.

10.3.6 Fase: post-operam (PO)

Il progetto in sé non ingenererà emissioni atmosferiche, prevedendo peraltro un impatto valutato come POSITIVO sulla componente Atmosfera; pertanto, non è previsto il monitoraggio nella fase Post Opera.

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 192 di 194</p>
---	---	------------------------

11 CONCLUSIONI

Nel presente Studio di Impatto Ambientale è stata valutata la realizzazione un impianto fotovoltaico nel territorio comunale di Costa di Rovigo di potenza 66,1 MWp. L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di distribuzione dell'ente fornitore di energia elettrica, immettendo nella stessa l'energia prodotta.

Il sistema fotovoltaico proposto prevede di utilizzare moduli fissati a terra mediante strutture di sostegno parallele che si sviluppano in direzione nord-sud e rivolti con un'inclinazione di 60° verso est/ovest.

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico nella configurazione di progetto consentirà di contribuire agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale.


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.

Al fine di determinare in modo oggettivo i potenziali impatti generati dalla realizzazione degli interventi progettuali proposti, sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

- analisi degli strumenti di pianificazione vigenti e dei vincoli insistenti nell'area di intervento;
- analisi delle componenti ambientali espressi come:
 - effetti sulla componente atmosfera;
 - effetti sulla componente idrosfera;
 - effetti su suolo e sottosuolo;
 - emissioni acustiche;
 - effetti sulla viabilità;
 - effetti su vegetazione, flora e fauna;
 - effetti sul paesaggio;
 - effetti sulla salute umana.

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 nazionale ed europea e potrà determinare vantaggi termini di:

- riduzione dei consumi di risorse non rinnovabili;
- riduzione degli impatti ambientali derivanti dall'estrazione delle stesse risorse;

	<p>Impianto fotovoltaico in Comune di Costa di Rovigo (RO)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Studio di Impatto Ambientale</p>	<p>Pag. 193 di 194</p>
---	---	------------------------

- risparmio di emissioni in atmosfera derivanti da altre forme di produzione mediante combustibili fossili;
- creazione di posti di lavoro e di impiego di manodopera qualificata.

Alla luce delle valutazioni svolte, si ritiene che gli interventi progettuali siano ambientalmente compatibili.