

“CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE IDROCARBURI GRADIZZA”
OPERE PER LA MESSA IN PRODUZIONE DEL GIACIMENTO GRADIZZA

COMUNE DI COPPARO E FORMIGNANA - PROVINCIA DI FERRARA (FE)



A01

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Procedura di V.I.A. ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

QC

QD

Quadro Ambientale

NORTHSUN ITALIA S.P.A.

Via Ludovisi, 16 - 00187 ROMA
Tel.+39 (06) 42014968; Fax +39 (06) 48905824
Registro Imprese: 05584311004
www.povalley.com - info@povalley.com

INDICE

1	PREMESSE ALLO STUDIO.....	12
1.1	PRESENTAZIONE INTRODUTTIVA DEL PROGETTO.....	12
1.1.1	Inquadramento amministrativo e localizzazione del Progetto	13
1.2	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	15
1.2.1	Quadro di riferimento normativo	15
1.2.2	Metodologie dello Studio di Impatto Ambientale.....	17
A.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	23
A.1	INDIRIZZI NORMATIVI DI RIFERIMENTO.....	23
A.1.1	Elenco delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto.....	23
A.1.2	Normativa di settore.....	24
A.1.3	Politica energetica.....	25
A.1.3.1	<i>Indirizzi del Piano Energetico Nazionale.....</i>	<i>25</i>
A.1.3.2	<i>Indirizzi del Piano Energetico della Regione Emilia Romagna</i>	<i>28</i>
A.1.3.3	<i>Elementi del Piano Programma Energetico (PPEP) della Provincia di Ferrara</i>	<i>31</i>
A.1.3.4	<i>Elementi del Piano Energetico del Comune di Copparo.....</i>	<i>32</i>
A.1.3.5	<i>Elementi del Piano Energetico del Comune di Formignana</i>	<i>33</i>
A.2	PREVISIONI E VINCOLI DELLA PIANIFICAZIONE.....	34
A.2.1	Descrizione di inquadramento del Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) e del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) della Regione Emilia Romagna	34
A.2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) Provincia di Ferrara	38
A.2.3	Piano di Bacino e Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. - P.S.A.I.) dell'Autorità di Bacino del Po	49
A.2.4	Piano Regionale di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna (P.T.A.).....	52
A.2.5	Piano di Gestione della Qualità dell'Aria (P.T.R.Q.A.) della Provincia di Ferrara	54
A.2.6	Piano Regolatore Comunale (P.R.G.) del Comune di Copparo	59
A.2.7	Piano Regolatore Comunale (P.R.G.) del Comune di Formignana	60
A.2.8	Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) associato Unione Comuni Terre e Fiumi.....	61
A.2.9	Regolamento Urbanistico Edilizio (R.U.E.) associato Unione Comuni Terre e Fiumi.....	69
A.2.10	Aree Protette, Rete Natura 2000.....	71
A.2.11	Sistema dei vincoli paesaggistici (D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.) e altri vincoli ambientali o storico-culturali	72
B.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	75
B.1	SINTESI DEL PROGETTO E MOTIVAZIONI STRATEGICHE	75
B.2	QUADRO DI RIFERIMENTO GEOLOGICO DI AREA VASTA ED ATTIVITA' PREGRESSE	76
B.2.1	Inquadramento geologico regionale	76
B.2.2	Sintesi delle attività conoscitive pregresse (esplorazione del sito)	78
B.3	QUADRO GENERALE SULLE ATTIVITA' ESPLORATIVE	80
B.3.1	Pozzo esplorativo Gradizza 1.....	80

B.3.2	Interpretazione geofisica	81
B.3.3	Litostratigrafia e cronostratigrafia	82
B.3.4	Trappola, seal e reservoir	84
B.3.5	Carotaggio e risultati geologici.....	85
B.3.6	Completamento e status attuale del Pozzo Gradizza 1	85
B.4	SINTESI DELL'INGEGNERIA DI GIACIMENTO	87
B.5	SCENARI DI SVILUPPO	89
B.5.1	Facilities di produzione.....	89
B.5.2	Pianificazione di progetto di sviluppo.....	90
B.6	COLTIVAZIONE DEL GIACIMENTO	91
B.6.1	Esercizio	91
B.6.2	Abbandoni.....	91
B.6.3	Analisi dei gas	92
B.7	PROGETTO DELL'IMPIANTO DI COLTIVAZIONE	93
B.7.1	Modalità di installazione impianti in area pozzo: cantiere	93
B.7.2	Condotta di trasporto del gas	94
B.7.3	Gas strumenti	94
B.7.4	Ciclo di processo, attrezzature e tempi di progetto.....	95
B.7.4.1	<i>Descrizione del ciclo di processo e delle attrezzature impiegate.....</i>	<i>95</i>
B.7.4.2	<i>Descrizione delle principali apparecchiature che compongono le singole unità funzionali</i>	<i>97</i>
B.7.4.3	<i>Energia</i>	<i>99</i>
B.7.4.4	<i>Tempi di progetto.....</i>	<i>101</i>
B.7.5	Ripristino ambientale e paesaggistico.....	102
B.7.5.1	<i>Inserimento ambientale e paesaggistico della postazione.....</i>	<i>102</i>
B.7.5.2	<i>Ripristino ambientale e paesaggistico a fine coltivazione</i>	<i>102</i>
B.7.6	Analisi dei rischi e Piano di Emergenza.....	103
B.7.6.1	<i>Rischi connessi con la produzione di gas</i>	<i>103</i>
B.7.6.2	<i>Prevenzione dei rischi di incendio ed esplosione.....</i>	<i>103</i>
B.7.6.3	<i>Sistema rilevazione ed estinzione incendi.....</i>	<i>104</i>
B.7.7	Normativa di riferimento	105
C.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	108
C.1	STATO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	108
C.1.1	Stato del clima e dell'atmosfera.....	108
C.1.2	Fisiografia del territorio	118
C.1.2.1	<i>Uso del Suolo</i>	<i>119</i>
C.1.2.2	<i>Geomorfologia</i>	<i>120</i>
C.1.3	Stato del suolo e del sottosuolo	122
C.1.3.1	<i>Descrizione di inquadramento pedologico</i>	<i>123</i>
C.1.3.2	<i>Inquadramento geologico generale, stratigrafia di superficie.....</i>	<i>126</i>

C.1.3.3	<i>Geologia strutturale ed idrogeologia</i>	131
C.1.3.4	<i>Neotettonica e Sismicità</i>	136
C.1.3.5	<i>Zonizzazione sismica</i>	142
C.1.3.6	<i>Subsidenza</i>	144
C.1.4	Stato delle acque sotterranee e superficiali	149
C.1.4.1	<i>Stato delle acque sotterranee</i>	150
C.1.4.2	<i>Stato delle acque superficiali</i>	156
C.1.5	Stato della flora, della vegetazione della fauna e degli ecosistemi	160
C.1.5.1	<i>Quadro ambientale generale, aspetti floristici e vegetazionali del contesto territoriale</i>	162
C.1.5.2	<i>Stato e vocazione faunistica del territorio</i>	166
C.1.5.3	<i>Stato degli ecosistemi</i>	171
C.1.5.4	<i>Stato dell'ambiente nell'area di intervento</i>	175
C.1.6	Sistema agricolo	185
C.1.7	Stato ambientale del paesaggio e del patrimonio storico-culturale	187
C.1.8	Stato del sistema urbano ed insediativo	194
C.1.9	Clima acustico	197
C.1.9.1	<i>Sintesi delle valutazioni della Relazione Previsionale di Impatto acustico</i>	197
D.	QUADRO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PROGETTO	199
D.1	IMPATTI DEL PROGETTO	199
D.1.1	Premesse e descrizione della metodologia adottata per la stima e la descrizione dei potenziali impatti ambientali	199
D.1.2	Descrizione di sintesi degli impatti e dei fattori di impatto sulle componenti ambientali identificate in sezione C1 con riferimento alle operazioni di progetto per le fasi di cantiere ed esercizio del progetto	201
D.1.2.1	<i>Clima e atmosfera</i>	205
D.1.2.2	<i>Uso del Suolo</i>	207
D.1.2.3	<i>Geomorfologia</i>	208
D.1.2.4	<i>Suolo e sottosuolo</i>	209
D.1.2.5	<i>Subsidenza</i>	211
D.1.2.6	<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	213
D.1.2.7	<i>Flora e vegetazione</i>	215
D.1.2.8	<i>Fauna</i>	216
D.1.2.9	<i>Ecosistemi e Rete Ecologica</i>	218
D.1.2.10	<i>Agricoltura e attività agronomiche</i>	219
D.1.2.11	<i>Paesaggio e del patrimonio storico-culturale</i>	220
D.1.2.12	<i>Salute e benessere dell'uomo</i>	222
D.1.2.13	<i>Emissioni acustiche</i>	224
D.1.2.14	<i>Rifiuti</i>	226
D.1.3	Matrice di sintesi degli impatti potenziali	228
D.1.3.1	<i>Misure cautelative, di mitigazione e compensazione ambientale</i>	228

D.1.4	Valutazione di possibili alternative.....	231
D.1.5	Proposta di Piano monitoraggio	232
E.	SINTESI NON TECNICA.....	235
E.1	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E CONCLUSIONI.....	235
E.1.1	Premesse.....	235
E.1.2	Sintesi del progetto	236
E.1.3	Sintesi dell'analisi ambientale e della stima degli impatti ambientali del progetto.....	238
E.1.3.1	Aspetti urbanistico-territoriali	238
E.1.3.2	Sintesi degli aspetti ambientali	239
E.1.3.3	Sintesi degli impatti potenziali e delle interferenze ambientali	242
E.1.4	Conclusioni	247

- Tavola 1 - Inquadramento territoriale (T1);
- Tavola 2 - Sintesi dei vincoli e della pianificazione urbanistico-territoriale (T2.1, T2.2, T2.3);
- Tavola 3 - Uso reale del suolo (T3);
- Tavola 4 - Geomorfologia territoriale (T4);
- Tavola 5 - Carta dei suoli (T5);
- Tavola 6 - Geologia (T6.1, T6.2);
- Tavola 7 - Carta del paesaggio e dell'intervisibilità (T7);
- Tavola 8 - Sistema insediativo e rete infrastrutturale (T8).

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Area del Permesso di ricerca La Prospera, area del Pozzo esplorativo Gradizza 1	13
Figura 2: Area Pozzo esplorativo Gradizza 1 per la messa in produzione del giacimento	14
Figura 3: Produzione energia elettrica (GWh) da fonti di energia rinnovabili 1999-2011 (GSE, 2012)	25
Figura 4: Produzione di Idrocarburi: gli obiettivi (SEN, 2013)	26
Figura 5: Bilancio Energetico Regionale 2007 (fonte: PER 2011-2013)	30
Figura 6: Scheda di Azione n° 13 Piano di Azione Energia Locale Comune di Copparo	33
Figura 7: Le Unità di Paesaggio definite dal PTPR e l'area di progetto	35
Figura 8: Area di studio e stralcio Tavola 5.3 "Sistema Ambientale" (PTCP Stesura approvata)	39
Figura 9: Area di studio e Stralcio Tavola 5.3 "Sistema Ambientale" PTCP di Ferrara	41
Figura 10: Area di studio e stralcio Tavola 5.1 "Rete Ecologica Provinciale" PTCP di Ferrara	42
Figura 11: Area di studio e stralcio Tavola 4 "Boschi" PTCP di Ferrara	43
Figura 12: Area di studio e stralcio Tavola 2 "Sistema Insediativo e Infrastrutture" PTCP di Ferrara	44
Figura 13: Area di studio e stralcio Tavola 3 "Organizzazione del Commercio" PTCP di Ferrara	45
Figura 14: Area di studio e stralcio Tavola 2.2 "Infrastrutture per l'energia"	46
Figura 15: Area di studio e stralcio Tavola 3.3 "Zonizzazione sismica"	47
Figura 16: Inquadramento del Bacino del Po, dei relativi sottobacini e dell'ambito di competenza	49
Figura 17: Mappa della pericolosità, degli elementi esposti e del rischio di alluvioni	51
Figura 18: Stralcio Tavola 1 PTA Emilia Romagna "Tutela delle Acque sotterranee: aree di ricarica"	53
Figura 19: Stazioni di misura in Provincia di Ferrara (fonte P.T.R.Q.A.)	55
Figura 20: Quadro provinciale emissioni (fonte P.T.R.Q.A.)	56
Figura 21: Scheda emissioni Comune di Copparo (fonte P.T.R.Q.A.)	57
Figura 22: Scheda emissioni parco circolante Comune di Copparo (fonte P.T.R.Q.A.)	58
Figura 23: Stralcio Tav. 1 "Schema di assetto territoriale" del PRG di Copparo	59
Figura 24: Stralcio Tav. 1 "Schema di assetto territoriale" del PRG del Comune di Formignana	60
Figura 25: Stralcio PSC TAV. 5 - Sistema del Paesaggio	61
Figura 26: Stralcio PSC TAV. 7 - Assetto Territoriale - Sistema dei Centri Urbani - Tutele Storico-culturali	64
Figura 27: Stralcio PSC TAV. 8.6 - Assetto Territoriale - Sistema dei Centri Urbani e delle Dotazioni	65
Figura 28: Stralcio PSC TAV. 9 - Sistema delle dotazioni territoriali	67
Figura 29: Stralcio PSC TAV. 12 - Sistema dei Vincoli Sovraordinati	68
Figura 30: Stralcio RUE Tavola.6 - Formignana - Brazzolo - scala 1:5.000	69
Figura 31: Aree Protette, Rete Natura 2000 (tratteggio), localizzazione dell'area di istanza e di progetto (in rosso)	71
Figura 32: Stralcio PSC Tavola.12 - Vincoli sovraordinati	72
Figura 33: Stralcio PSC Tavola.13- Vincoli paesaggistici	73
Figura 34: Stralcio RUE Tavola.6 - Paesaggio - Valorizzazione	73
Figura 35: Inquadramento geologico	76
Figura 36: Inquadramento geologico di dettaglio dell'area in istanza	77
Figura 37: Sezione sismica e geologica regionale	77
Figura 38: Pozzi perforati nell'area di permesso "La Prospera", AGIP (anni '60)	78
Figura 39: pozzi perforati nell'area, Istanza Gradizza e area pozzo	79
Figura 40: Scheda riassuntiva del pozzo Gradizza 1	80
Figura 41: Linee sismiche 2D acquistate (68 km) e interpretate	81
Figura 42: Mappa in profondità top reservoir di Gradizza e Mappa ampiezza RMS (intervallo isobate = 5m)	82
Figura 43: Cronostratigrafia pozzo Gradizza 1	83
Figura 44: Sezione geologica longitudinale del giacimento (scala verticale esagerata)	84
Figura 45: Schema di completamento pozzo Gradizza 1	86
Figura 46: Previsioni di produzione per i due scenari ipotizzati A e B	88
Figura 47: Investimenti previsti (+/- 20%)	90
Figura 48: Costi di coltivazione	91
Figura 49: Analisi del gas	92
Figura 50: Planimetria della condotta	94
Figura 51: Compressore	97
Figura 52: Temperatura media (Media annua, Media Invernale e Media Estiva; Minima, Massima annua). 1991-2008	110

Figura 53: Vento annuale, Precipitazioni annue, Numero giorni piovosi, Bilancio Idroclimatico. 1991-2008	111
Figura 54: Inquadramento territoriale a livello provinciale della rete di monitoraggio della qualità dell'aria	112
Figura 55: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (CO, C6H6: Arpa Ferrara, dati 2013)	113
Figura 56: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (NO2, SO2: Arpa Ferrara, dati 2013)	114
Figura 57: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (O3, PM10: Arpa Ferrara, dati 2013)	115
Figura 58: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (PM2,5, BaP: Arpa Ferrara, dati 2013) ..	116
Figura 59: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (Metalli, Aromatici: Arpa, dati 2013)	117
Figura 60: Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna (RER, 2011) e area di progetto (in blu)	119
Figura 61: Carta della geomorfologia territoriale	121
Figura 62: Carta dei Suoli e dati analisi del terreno, profilo A5017P0002 (RER, 14/10/1998)	124
Figura 63: Stralcio della Carta del microrilievo tratta dal QC del PSC Associato Terre e fiumi. In evidenza l'area di studio situata in un ambito depresso (colore verde) rispetto alle aree circostanti più elevate (colore giallo)	127
Figura 64: Stralcio della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna 1: 50.000 (non in scala)	128
Figura 65: Schema tettonico del settore emiliano e romagnolo-ferrarese con l'area indagata in evidenza (da Carta sismotettonica dell'Emilia-Romagna, 2004).....	131
Figura 66: Schema geologico di sottosuolo nel settore tra il bacino padano e le pieghe ferraresi (Carta sismotettonica regionale, 2004).....	132
Figura 67: Sezione idrogeologica n.68 da Pontelagoscuro a Tresigallo (tratta dal sito web del Servizio geologico della Regione Emilia Romagna)	134
Figura 68: Le sorgentisismogenetiche del database DISS 3.1.1 nell'intorno dell'area di studio.....	137
Figura 69: Record del DBMI11 relativi agli effetti per le località Copparo (sopra) e Formignana (sotto).....	138
Figura 70: Distribuzione degli eventi sismici nei primi cinque mesi dall'inizio della sequenza.....	139
Figura 71: Estratto della Carta di zonizzazione sismica di primo livello in scala 1:25.000.....	142
Figura 72: Carta delle Isocinetiche relative al periodo 1992-2000 (ARPA Emilia Romagna)	146
Figura 73: Carta delle Isocinetiche relative al periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna)	146
Figura 74: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011, realizzata sulla base di analisi interferometrica radar effettuata da T.R.E. - Tele-Rilevamento Europa (ARPA Emilia Romagna).....	147
Figura 75: Carta delle Isocinetiche periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-5 - 0)147	148
Figura 76: Carta delle Isocinetiche periodo 2006-2011 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio	148
Figura 77: Classificazione quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei (PTA regionale, 2005)	150
Figura 78: Localizzazione del Pozzo FE12-00 a Formignana.....	151
Figura 79: Profilo chimico del monitoraggio ARPA del pozzo FE12_00 a Formignana	151
Figura 80: Profilo chimico ARPA pozzo FE12-00 a poca distanza dall'area di intervento	152
Figura 81: Corpi idrici sotterranei freatici di pianura	154
Figura 82: Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori e di montagna (tipo A1 e A2)	154
Figura 83: Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori (tipo A3, A4, B e C)	155
Figura 84: Sezione geologica schematica SW-NE della pianura Emiliano-Romagnola con indicazione degli acquiferi ai sensi della direttiva 2000/60/CE.....	155
Figura 85: Il canale Brusabò in prossimità dell'intersezione col canale Marchesina.....	157
Figura 86: Il canale Marchesina visto in direzione sud da Borgo Schiavi	157
Figura 87: Rete Idrografica a scala d'area vasta nel territorio oggetto di studio	158
Figura 88: Il canale di scolo a est dell'area di impianto (<i>Phragmites australis</i>).....	158
Figura 89: Stato ecologico ambientale dei corsi d'acqua 2001-2002 (PTA regionale, 2005)	159
Figura 90: Georeferenziazione globale dei rilievi fotografici (Rilievo 01-12-2014).....	160
Figura 91: Georeferenziazione e dei rilievi fotografici in area locale (Rilievo 01-12-2014)	161
Figura 92: Il territorio e l'uso del suolo nel 1832 (Carta Austriaca) - Contesto territoriale e particolare.....	163
Figura 93: Stralcio Tavola 4 del PSC Associato Terre e Fiumi	173
Figura 94: Coltivazione di cereali nell'Unione dei Comuni	185
Figura 95: Il territorio agricolo dei comuni di Copparo e Formignana (Uso del Suolo RER, Ed. 2011)	186
Figura 96: Unità di Paesaggio in Provincia di Ferrara (in blue i comuni, in azzurro l'Udp delle Masserie)	187
Figura 97: Il paesaggio agricolo tra via Ruffetta e la SP. 4 nell'intorno dell'area di progetto	190
Figura 98: Trasformazioni recenti del paesaggio in area locale (Google Earth, 2003; Google Earth, 2013).....	191
Figura 99: Evoluzione del territorio (Uso del suolo attuale anno 2008 Ed. 2011 in scala 1:10.000 e Uso del suolo storico su carta topografica austriaca 1828 in scala 1:25.000; Fonte dati: Regione Emilia Romagna)	192
Figura 100: Centri abitati in Comune di Copparo e Formignana	194
Figura 101: Stralcio Tavola 6 del PSC "Sistema dei centri urbani stato attuazione PRG"	196
Figura 102: Area di studio e zonizzazione acustica comunale.....	198
Figura 103: Area Permesso di ricerca La Prospera e Pozzo esplorativo Gradizza 1	235

Figura 104: Area Pozzo esplorativo Gradizza 1 per la messa in produzione del giacimento	236
Figura 105: Uso reale del Suolo derivato dall'analisi della Carta dell'uso del suolo della Regione Emilia Romagna (RER, 2011), da rilievi sul campo e da fotointerpretazione (GE, 2012)	241

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1:	Giudizio qualitativo di impatto sulle componenti.....	21
Tabella 2:	Elenco autorizzazioni, pareri o atti di assenso preordinati alla realizzazione del progetto	23
Tabella 3:	Schedatura UdP n° 5 "Bonifiche Estensi".....	37
Tabella 4:	Sintesi delle attività previste e delle attrezzature utilizzate	101
Tabella 5:	Andamento della temperatura e delle precipitazioni nel Comune di Copparo	109
Tabella 6:	Andamento della temperatura e delle precipitazioni nel Comune di Formignana.....	109
Tabella 7:	Delineazione e suoli nell'area di studio.....	123
Tabella 8:	Differenze strutturali e funzionali teoriche tra ecosistemi (Odum E. P., 1988).....	171
Tabella 9:	Criteri di giudizio ed esempio di scala di grado di impatto	201
Tabella 10:	Sintesi del giudizio qualitativo di impatto sulle componenti.....	201
Tabella 11:	Matrice di sintesi degli impatti.....	229
Tabella 12:	Legenda dei giudizi di impatto	230
Tabella 13:	Monitoraggio	233

C. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

C.1 STATO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

I dati del Quadro di Riferimento Ambientale sono sia di carattere generale, tali da inquadrare l'area vasta, che di carattere specifico locale (indagini di sito).

Per quanto concerne la caratterizzazione di area vasta si è fatto riferimento alla bibliografia esistente che viene citata nel testo a seguire.

L'indagine è stata completata con sopralluoghi puntuali finalizzati a corredare il quadro informativo in particolare su alcune componenti quali paesaggio, uso del suolo e vegetazione, flora e fauna e clima acustico.

C.1.1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

Gli aspetti climatici (ed atmosferici) vengono descritti con lo scopo di caratterizzare il contesto territoriale di riferimento dove si inserisce l'area di studio, alla scala di area vasta.

Le operazioni previste nella fase di progetto non si ritiene possano generare, per propria tipologia ed in quanto limitate e localizzate (esiguo utilizzo di mezzi motorizzati), effetti climalteranti e/o impatti tali da alterare l'attuale stato qualitativo dell'atmosfera.

L'area in oggetto è localizzata in un ambito di pianura in Provincia di Ferrara (FE), nel Comune di Copparo, sul confine con il Comune di Formignana.

Il territorio della provincia di Ferrara è costituito da una terra bassa quasi livellata, con un lieve impluvio verso l'asse del Po ed un minimo declivio verso l'Adriatico, e rappresenta l'unico territorio completamente pianeggiante dell'intera regione. Dal punto di vista altimetrico il territorio in cui si inserisce il progetto è quindi pianeggiante e ricompreso tra le quote altimetriche di 0,10 m. s.l.m.m. e 0,60 m. s.l.m.m.

La Provincia di Ferrara dal punto di vista climatologico si inquadra nel comparto climatico dell'Alto Adriatico e può essere suddivisa in una zona costiera, che dal mare si estende per una trentina di chilometri nell'entroterra, e da una zona padana posta più ad occidente. Vengono così a definirsi, sia pure con una linea di demarcazione non facilmente definibile, una sub-regione litoranea e una sub-regione continentale; in quest'ultima il comune capoluogo occupa una posizione di transizione fra un clima di tipo subcostiero, dal quale assume il regime anemologico, e un clima di tipo più spiccatamente padano, del quale ripropone il regime termico (PTRQA, Provincia di Ferrara).

Nel suo complesso, l'intera area provinciale può essere inquadrata in quella regione che, nelle classificazioni climatiche su base termica, viene definita a clima temperato freddo, con estati calde, inverni rigidi ed elevata escursione termica estiva. L'azione esercitata dal mare Adriatico (il suo bacino settentrionale presenta una profondità media di 50 metri) non è tale da mitigare significativamente i rigori dell'inverno, se non nella parte di pianura più prossima alla costa. La significativa distanza dagli ostacoli orografici rappresentati dalla catena appenninica permette, nel territorio provinciale, la libera circolazione delle correnti generali dell'atmosfera provenienti da tutte le direzioni. Le correnti occidentali apportatrici di elevati valori di umidità prevalgono sui venti orientali, in particolare su quelli nord-orientali; tuttavia, comunque, l'apporto meteorico annuo raggiunge in questo territori o provinciale il suo valore più basso in assoluto rispetto al resto della regione (PTRQA, Provincia di Ferrara).

Ai sensi del DPR n. 412 del 26 agosto 1993 e ss.mm.ii. il Comune di Copparo è classificato in zona climatica "E" (Grado Giorno: 2181).

Le informazioni e le cartografie di seguito riportate sono desunte dai dati dell'Atlante Idroclimatico elaborati dal Servizio Idro-Meteo-Clima dell'ARPA Emilia Romagna per il periodo 1991-2008 (Arpa-Simc - Regione Emilia Romagna, 2009).

L'Atlante idroclimatico evidenzia i cambiamenti climatici e idrologici in atto in Emilia-Romagna e riferisce di due periodi distinti, il trentennio 1961-1990 e l'arco dei diciotto anni 1991-2008. Il primo periodo è un riferimento di base, secondo le convenzioni dell'OMM (Organizzazione meteorologica mondiale, organismo delle Nazioni Unite), il secondo rappresenta una porzione rilevante e maggioritaria dell'attuale trentennio climatologico, che si concluderà nel 2020. I dati termopluviometrici utilizzati per redigere l'Atlante si riferiscono a 66 stazioni per la temperatura e 169 stazioni per le precipitazioni.

Le figure seguenti, al fine della caratterizzazione del clima, prendono a riferimento esclusivamente i dati elaborati relativi al periodo più recente 1991-2008.

Alla scala regionale vengono quindi rappresentate graficamente l'andamento della temperatura media (media annua, media invernale, media estiva), le precipitazioni annue, l'evapotraspirazione potenziale, il bilancio idroclimatico ed il vento annuale.

La tabella di seguito riportata evidenzia per il Comune di Copparo ed il Comune di Formignana l'andamento della temperatura media annua e delle precipitazioni totali annue così come desunte dall'atlante idroclimatico citato in narrativa.

Tabella 5: andamento della temperatura e delle precipitazioni nel Comune di Copparo

Comune	Area (kmq)	Temperatura media annua (°C)			Precipitazioni totali annue (mm)		
		1961-1990	1991-2008	Var. °C	1961-1990	1991-2008	Var. mm
Copparo	155,7	13,5	14,9	1.5	587	671	84

Tabella 6: andamento della temperatura e delle precipitazioni nel Comune di Formignana

Comune	Area (kmq)	Temperatura media annua (°C)			Precipitazioni totali annue (mm)		
		1961-1990	1991-2008	Var. °C	1961-1990	1991-2008	Var. mm
Formignana	22,5	13,4	14,8	1.4	592	668	76

I parametri meteorologici che più influenzano i meccanismi di accumulo, trasporto, diffusione, dispersione e trasformazione degli inquinanti nell'atmosfera, possono essere considerati la Temperatura, la Precipitazione cumulata (mm di pioggia), la Direzione e la Velocità del vento ed infine l'Altezza di rimescolamento.

L'altezza dello strato di rimescolamento (m) rappresenta la distanza dal suolo alla zona d'inversione termica, all'interno della quale avviene la dispersione degli inquinanti per effetto di moti turbolenti (di origine termica, dovuti al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuti al vento).

Tale parametro influenza significativamente la concentrazione degli inquinanti, per cui maggiore è l'altezza di rimescolamento minore è la concentrazione.

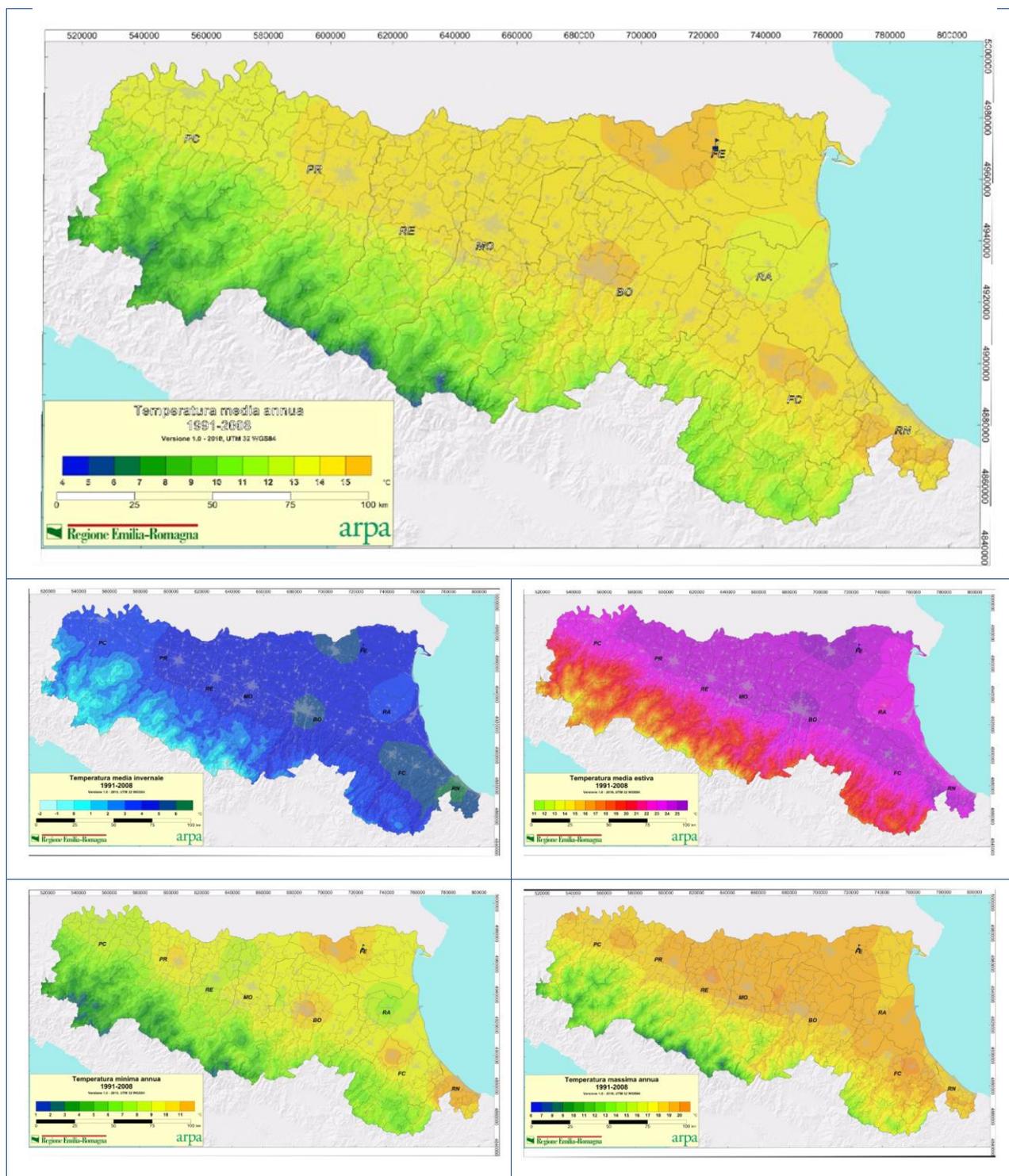


Figura 52: Temperatura media (Media annua, Media Invernale e Media Estiva; Minima, Massima annua). 1991-2008

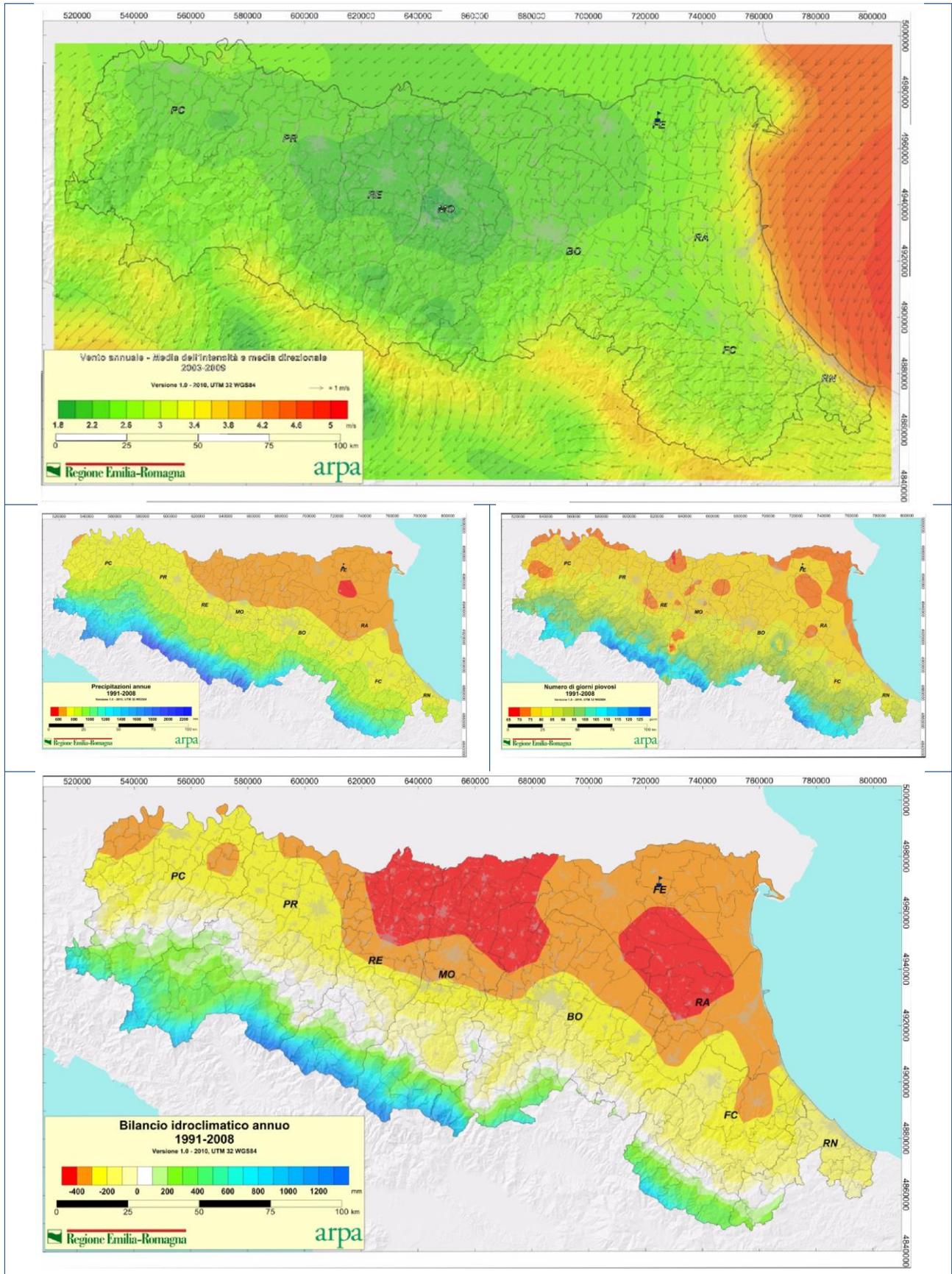


Figura 53: Vento annuale, Precipitazioni annue, Numero giorni piovosi, Bilancio Idroclimatico. 1991-2008

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, la centralina di monitoraggio ARPA che è stata presa come riferimento è la Stazione di "Jolanda di Savoia", ubicata in Via Gherardi.

I parametri misurati dalla centralina (Tipo stazione: Fondo; Tipo zona: Rurale remoto; Caratteristiche zona: agricola; Data di installazione: 1998) sono NO_x (Ossidi di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀; PM_{2.5}.

La suddetta centralina è localizzata nella pianura est, su fondo rurale remoto è ubicata circa 9,5 km a est dall'area di progetto.

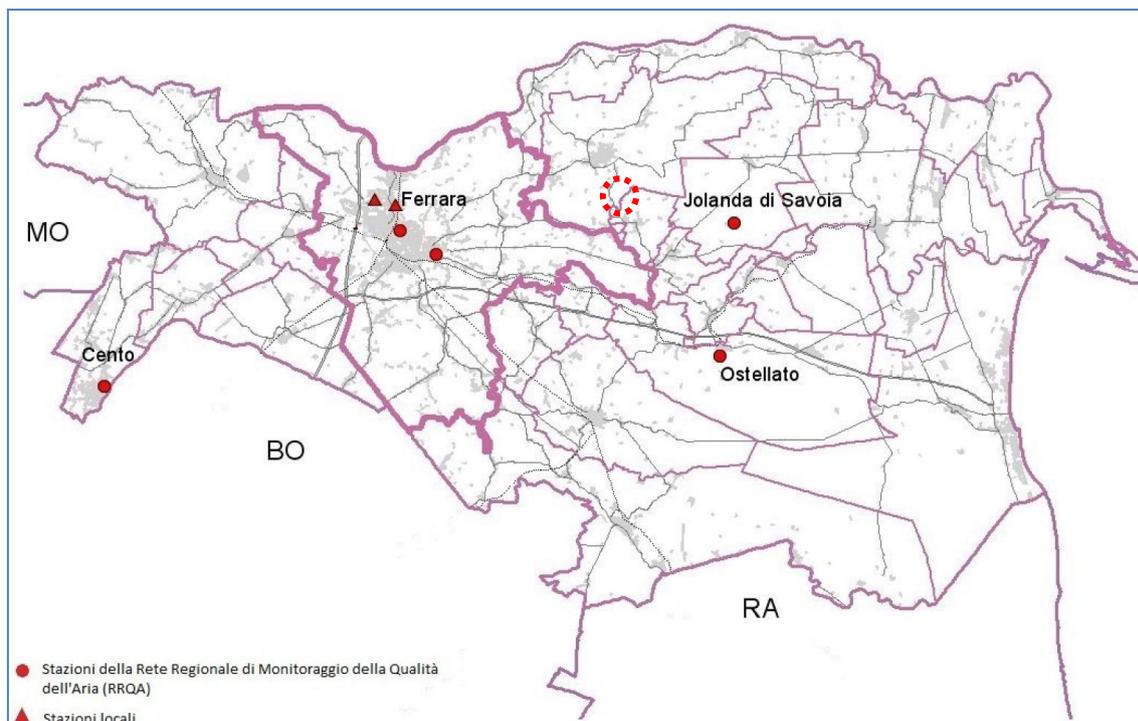


Figura 54: Inquadramento territoriale a livello provinciale della rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Grazie ai sistemi di modellistica messi a punto da ARPA Emilia Romagna⁷ ed alla rete regionale di misura è possibile desumere i dati sulla qualità dell'aria per il comune di interesse relativamente agli inquinanti più critici ed all'indice integrato di qualità dell'aria.

Dai dati di cui al documento "Rapporto annuale sulla qualità dell'aria Provincia di Ferrara report dei dati 2013" (Arpa Sez. Ferrara), emergono per quanto riguarda la Stazione di Monitoraggio presa a riferimento le considerazioni di seguito espresse.

Per quanto riguarda il **Biossido di azoto** la cui concentrazione è dipendente in particolare dal traffico veicolare, i valori più bassi si misurano nelle centraline di fondo rurale (Ostellato) e di fondo rurale remoto (Gherardi).

L'**Ozono**, tipico inquinante estivo, nel 2013, il numero di superamenti della "soglia d'informazione" oraria risulta inferiore al 2012, con superamenti esclusivamente nella centralina di Gherardi e, per un solo superamento, in quella cittadina di Villa Fulvia. Dalle medie mensili appare evidente come il periodo più critico per l'accumulo di ozono sia quello più caldo, principalmente da aprile a settembre, con valori massimi riscontrati nei mesi di giugno, luglio e agosto. Il confronto con gli ultimi anni mostra una situazione sostanzialmente costante nel tempo anche se in lieve calo rispetto agli ultimi due anni, in tutte le stazioni ad eccezione di quella di Gherardi e Barco Nuova. È opportuno precisare che il numero di superamenti dei valori limite dell'ozono, come nel caso delle polveri, è un elemento di criticità comune a tutto il territorio regionale; l'ozono si conferma uno degli inquinanti più critici del territorio.

⁷ <http://www.arpa.emr.it/aria>

Per il **PM10** nel 2013 rispetto all'anno precedente, il numero dei superamenti del valore limite giornaliero (fissato in 50 µg/m³), risulta meno elevato in tutte le centraline, pur continuando ad evidenziare una situazione critica, con un numero di superamenti maggiori rispetto al consentito (pari a 35 giorni/anno) in quasi tutte le centraline, ad eccezione di Cento e Gherardi. Il numero dei superamenti del limite giornaliero è un elemento di criticità comune a tutto il territorio regionale, le criticità maggiori emergono dagli episodi acuti di inquinamento da PM10 su base giornaliera che sono strettamente legati, oltre che alle pressioni antropiche sull'ambiente, anche alla particolare situazione meteorologica del bacino padano.

Per il **PM2.5**, le medie mensili confermano l'andamento stagionale dell'inquinante, con valori maggiori nei mesi invernali (analogamente a quanto verificato per il PM10). Nel 2013, il valore di PM2.5 è inferiore a quello dell'anno precedente e conferma un livello medio inferiore al valore limite (pari a 25 µg/m³, media annuale da raggiungskersi entro il 2015) per tutte le centraline.

Nella figura successiva, a scopo illustrativo e di sintesi, sono riportate le statistiche riepilogative della qualità dell'aria per tutte le Stazioni di monitoraggio del ferrarese

Le informazioni sono desunte dal documento citato in narrativa (Arpa Ferrara, dati 2013).

Monossido di Carbonio - CO [mg/Nm ³] dati orari									Confronto con la normativa
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite n. sup max media mobile su 8 h
C. Isonzo	98%	<0.6	<0.6	2.8	<0.6	0.7	0.9	1.1	0
Barco Nuova	100%	<0.6	<0.6	2.3	<0.6	0.9	1.1	1.3	0
Cassana	94%	<0.6	<0.6	1.8	<0.6	0.7	0.8	1.0	0

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale 90%

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale 90%, quindi non rappresentativi dell'intero anno

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10		
Valore limite	media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/Nm ³

Limite di quantificazione della misura	0.6 mg/Nm ³
--	------------------------

Benzene e altri idrocarburi aromatici (BTEX) [µg/Nm ³] dati orari									Confronto con la normativa
Centralina C.Isonzo	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Superamento valore limite media annua
Benzene	97%	<0.5	1.4	10.4	1.0	2.8	3.7	4.7	NO
Toluene	96%	<0.5	4.4	42.1	3.3	8.5	10.8	14.6	non previsto
EtilBenzene	97%	<0.5	0.7	8.4	0.5	1.3	1.6	2.1	non previsto
Xileni	97%	<0.5	3.3	42.8	2.6	6.5	8.3	11.0	non previsto
Centralina Barco Nuova	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Superamento valore limite media annua
Benzene	87%	<0.5	0.7	8.2	<0.5	1.9	2.9	3.9	NO
Toluene	84%	<0.5	2.5	69.7	1.5	5.9	8.5	12.2	non previsto
EtilBenzene	86%	<0.5	<0.5	6.0	<0.5	0.8	1.1	1.7	non previsto
Xileni	86%	<0.5	1.8	26.7	1.1	4.0	5.5	8.4	non previsto

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10		
Valore limite annuale	media annua	5 µg/Nm ³

Limite di quantificazione della misura	0.5 µg/Nm ³
--	------------------------

Figura 55: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (CO, C6H6: Arpa Ferrara, dati 2013)

Biossido di azoto - NO ₂ [µg/Nm ³] dati orari									Confronto con la normativa		
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite n. sup orari	Sup. valore limite media annua	Soglia allarme n. sup media oraria su 3 h consecutive
C. Isonzo	98%	<12	51	179	47	84	100	118	0	SI	0
Villa Fulvia	99%	<12	35	151	29	69	82	97	0	NO	0
Barco Nuova	99%	<12	28	138	22	59	69	82	0	NO	0
Cassana	99%	<12	25	116	22	48	56	64	0	NO	0
Cento	98%	<12	25	139	18	57	69	81	0	NO	0
Ostellato	100%	<12	15	80	<12	33	40	49	0	NO	0
Gherardi	95%	<12	12	91	<12	28	38	48	0	NO	0

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Valore limite orario	media oraria, da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/Nm ³
Valore limite annuale	media annua	40 µg/Nm ³
Soglia di allarme	media oraria per 3 ore consecutive	400 µg/Nm ³

Limite di quantificazione della misura

12 µg/Nm³Biossido di zolfo - SO₂ [µg/Nm³] dati orari

Confronto con la normativa

Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Numero superamenti orari	Numero superamenti media giornaliera	Superamenti soglia allarme per 3 ore consecutive
Cassana	92%	<14	<14	15	<14	<14	<14	<14	0	0	0

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Valore limite giornaliero	media oraria, da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/Nm ³
Valore limite giornaliero	media 24 ore, da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/Nm ³
Soglia di allarme	media oraria per 3 ore consecutive	500 µg/Nm ³

Limite di quantificazione della misura

14 µg/Nm³Figura 56: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (NO₂, SO₂: Arpa Ferrara, dati 2013)

Ozono - O3 [$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$] dati orari									Confronto con la normativa			
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Soglia di informaz. n. sup orari	Soglia di allarme n. sup orari	Valore obiettivo protezione salute umana n. sup max media mobile su 8 h	
											anno	media 3 anni
Villa Fulvia	99%	<10	47	181	42	100	117	135	1	0	43	57
Barco Nuova	97%	<10	52	204	45	110	128	150	-	-	63	60
Cento	96%	<10	43	177	35	100	120	138	0	0	46	66
Ostellato	100%	<10	47	178	41	101	117	135	0	0	43	57
Gherardi	98%	<10	54	197	47	109	126	144	20	0	59	66

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Soglia di informazione	media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Soglia di allarme	media oraria	240 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	media massima giornaliera calcolata su 8 ore, da non superare più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni (da valutare per la prima volta nel 2013)	120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Limite di quantificazione della misura

10 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Particolato Sospeso - PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] dati orari									Confronto con la normativa	
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite N. sup giornalieri	Valore limite sup media annua
C. Isonzo	97%	8	30	92	25	55	67	74	51	NO
Villa Fulvia	96%	<5	28	92	23	54	65	73	42	NO
Barco Nuova	96%	8	30	91	25	54	64	79	49	NO
Cassana	93%	7	29	101	25	55	62	79	40	NO
Cento	99%	<5	25	97	22	47	56	64	25	NO
Gherardi	94%	<5	17	76	12	38	48	60	16	NO

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Valore limite giornaliero	media 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore limite annuale	media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limite di quantificazione della misura

5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Figura 57: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (O3, PM10: Arpa Ferrara, dati 2013)

Particolato Sospeso - PM2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] dati orari									Confronto con la normativa
Centralina	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Valore limite sup. media annua
Villa Fulvia	96%	<5	19	77	14	40	48	58	NO
Barco Nuova	97%	5	22	86	17	45	53	66	NO
Cassana	94%	<5	21	82	16	44	51	67	NO
Ostellato	100%	<5	16	59	13	32	41	50	NO
Gherardi	94%	<5	13	59	9	30	39	47	NO

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Valore limite annuale	media annua (da valutare per la prima volta nel 2015)	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo	media annua	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limite di quantificazione della misura

5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Benzo(a)pirene - BaP [ng/m^3]					Confronto con la normativa
Centralina	(%)	min	media	max	Superamento valore obiettivo media annua
C.Isonzo	100	0.0	0.4	1.4	NO
Villa Fulvia	100	0.0	0.3	1.5	NO
Barco Nuova	100	0.0	0.3	1.4	NO

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10

Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (*)	media annua	1.0 ng/m^3
----------------	----------------------	-------------	----------------------------

(*) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale dell'inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

Limite di quantificazione della misura

0.1 ng

Figura 58: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (PM2,5, BaP: Arpa Ferrara, dati 2013)

Metalli - [ng/m3]							Confronto con la normativa	
Centralina	Metalli	u.di m.	(%)	min	media	max	Superamento valore limite media annua	Superamento valore obiettivo media annua
C.Isonzo	Arsenico (As)	[ng/m3]	100	0.3	0.7	1.8	non previsto	NO
	Cadmio (Cd)	[ng/m3]	100	0.1	0.2	0.5	non previsto	NO
	Nichel (Ni)	[ng/m3]	100	1.1	1.8	4.4	non previsto	NO
	Piombo (Pb)	[ug/m3]	100	0.00	0.01	0.01	NO	non previsto
Barco Nuova	Arsenico (As)	[ng/m3]	100	0.3	0.7	1.8	non previsto	NO
	Cadmio (Cd)	[ng/m3]	100	0.1	0.2	0.4	non previsto	NO
	Nichel (Ni)	[ng/m3]	100	0.5	1.4	2.7	non previsto	NO
	Piombo (Pb)	[ug/m3]	100	0.00	0.01	0.01	NO	non previsto

Riferimenti dei limiti di legge - D.Lgs.155/10			
Arsenico (As)	Valore obiettivo (*)	media annuale	6.0 ng/m3
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo (*)	media annuale	5.0 ng/m3
Nichel (Ni)	Valore obiettivo (*)	media annuale	20.0 ng/m3
Piombo (Pb)	Valore limite annuale	media annuale	0.5 ug/m3

(*) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

Limite di quantificazione della misura	
Arsenico (As)	0.2 ng
Cadmio (Cd)	0.1 ng
Nichel (Ni)	0.8 ng
Piombo (Pb)	2 ng

Idrocarburi aromatici - BTEX [ug/Nm3]				
Campagna radielli Comune Ferrara	(%)	min	media	max
Benzene	96	0.3	2.1	6.4
Toluene	96	1.7	5.8	20.3
EtilBenzene	96	0.3	1.1	10.5
Xileni	96	0.9	4.5	23.3

Limite di quantificazione della misura	
Benzene	0.15 ug
Toluene	0.13 ug
Etilbenzene	0.13 ug
Xileni	0.13 ug

Figura 59: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (Metalli, Aromatici: Arpa Ferrara, dati 2013)

C.1.2 FISIOGRAFIA DEL TERRITORIO

La fisiografia dell'area di studio viene presa in esame caratterizzando l'uso del suolo e la geomorfologia nell'immediato contesto territoriale in cui si inserisce l'area in oggetto.

L'analisi dell'uso del suolo è stata svolta prendendo in esame la Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna in scala 1: 25.000 (*RER - aggiornamento 2008, Edizione 2011*).

Dalla carta dell'uso del suolo, dalla fotointerpretazione di ortofoto aeree recenti Google Earth (GE, 2013) e dai rilievi sul campo, è stato costruito quindi l'uso reale del suolo nell'area di studio.

L'analisi della geomorfologia è stata effettuata prendendo in esame la Carta Geomorfologica della Regione Emilia Romagna a cura del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli in scala 1: 25.000 (*RER, 2007*).

Tavole di riferimento:

- Tavola 3 - Uso reale del suolo (T3);
- Tavola 4 - Geomorfologia territoriale (T4).

C.1.2.1 Uso del Suolo

L'area di studio corrisponde al piazzale dell'esistente Pozzo Gradizza 1, oggi in sicurezza. L'area, recintata, si inserisce in un ambito agricolo coltivato a seminativo in località Gradizza, tra gli abitati di Copparo e Formignana.

Le zone adiacenti all'area di studio sono caratterizzate tutte principalmente da seminativi (Se). I frutteti (Cf) ed i vigneti (Cv) rappresentano una frazione minima nel contesto agrario in cui si inserisce l'area in oggetto

L'accesso all'area è garantito da Via "Ruffetta" in prossimità di un abitazione i cui ambiti di pertinenza sono circoscritti da dense siepi (in prevalenza *Thuja*)

Ad una certa distanza dal piazzale del pozzo si rileva la presenza di edificato ad uso agricolo (Tessuto residenziale discontinuo [Ed] ed insediamenti produttivi [Ia]).

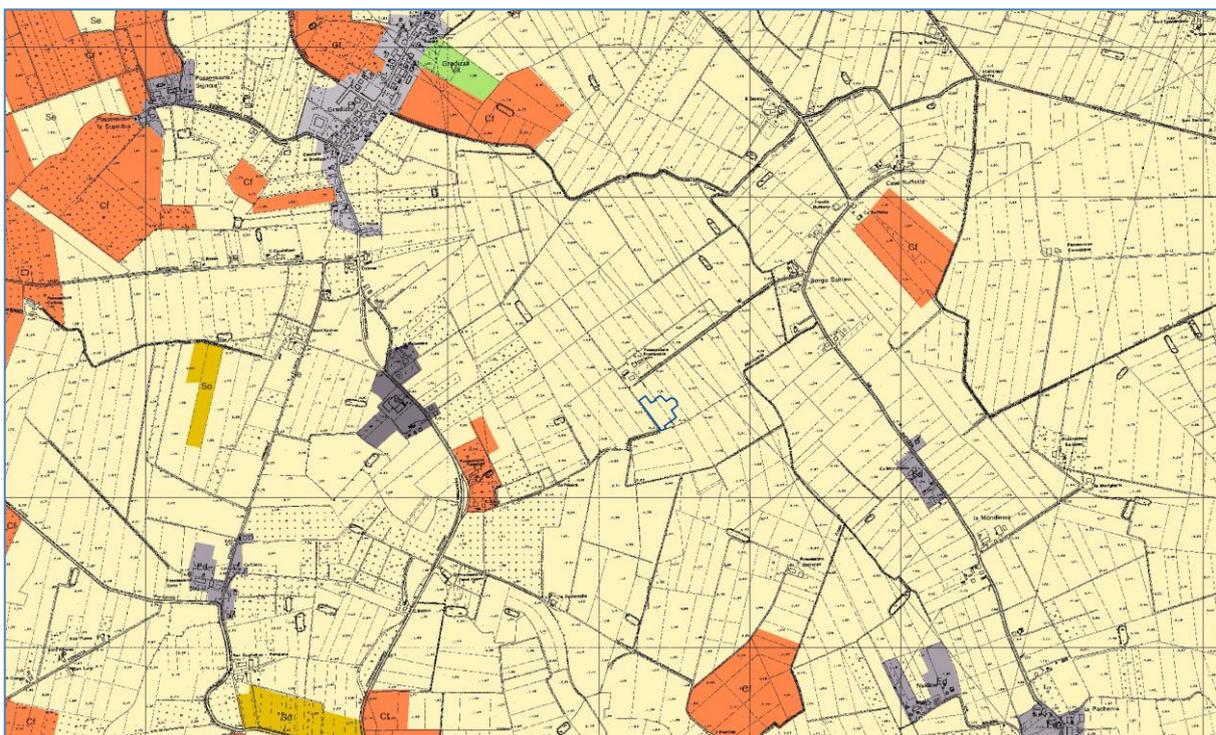


Figura 60: Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna (RER, 2011) e area di progetto (in blu)

Seppure non evidenziabile in dettaglio alla scala della figura si evidenzia la presenza nel contesto, di una rete scolante piuttosto articolata e di canali di scolo soggetti a sfalcio (il più vicino il Canale Marchesina), oltre a bacini di irrigazione e maceri.

Quasi tutte le corti rurali sono inserite in contesti arborati caratterizzati da specie autoctone ma anche alloctone ornamentali.

L'area del piazzale esistente è coperta limitatamente da manto erboso, il lato sud della recinzione è attraversato da un fosso. Tutta l'area è schermata sul lato nord dalla presenza dello scotico.

Il margine sud-est dell'area è piantumato con giovani alberi ed arbusti.

C.1.2.2 Geomorfologia

L'area in oggetto si inserisce in un ambito agricolo di pianura. L'altimetria in area locale è variabile dai 0,16 m ai 0,64 m sul livello medio del mare.

L'area in esame si estende a Sud del Po, a N del Po di Volano e a Est della città di Ferrara. Complessivamente, l'evoluzione geomorfologica avvenuta in età olocenica ha determinato la attuale situazione altimetrica del Ferrarese, le cui principali caratteristiche sono costituite da basse pendenze, condizioni di pensilità dei fiumi e soggiacenza di gran parte del territorio al livello del mare. Queste basse pendenze comportano basse velocità di deflusso, sia nei fiumi, sia nei canali preposti all'allontanamento delle acque interne ai territori, e determinano la frequente necessità di impiegare impianti di sollevamento per garantire artificialmente le pendenze di deflusso verso il mare, parimenti l'energia del rilievo è molto bassa. L'area è formata litologicamente dai depositi alluvionali recenti limoso-argillosi e sabbiosi dei corsi d'acqua principali e dei loro affluenti. Il reticolo idrografico è assai sviluppato ed è costituito dagli affluenti dei Fiumi Po e Po di Volano, oltre che da numerosi fossi e canali che costituiscono una fitta rete con andamento irregolare.

Il suolo è interamente utilizzato per scopi agricoli con appezzamenti generalmente piccoli e irregolari per forma e dimensioni. L'antropizzazione è assai spinta; numerosi sono gli insediamenti di carattere diffuso, disseminati in tutta l'area e collegati da una rete viaria locale molto fitta.

Complessivamente numerosi sono i casolari e i capannoni industriali (sia isolati che concentrati in aree).

L'omogeneità litologica presente nell'area implica un comportamento poco differenziato rispetto all'azione dinamica operata dagli agenti atmosferici; in questo senso, i potenziali rischi di dissesto sono sostanzialmente correlabili con le aree che, periodicamente sono soggette ad eventi alluvionali. L'evoluzione geomorfologica di tale area è avvenuta interamente nel periodo olocenico, in relazione all'imponente risalita del mare, dopo l'ultima glaciazione. Gli agenti di tale evoluzione sono riconducibili sia a fattori naturali (i fiumi, il mare e il vento, che hanno ridistribuito lungo la costa i sedimenti fluviali) sia a fattori antropici (tra cui prevalente lo sviluppo dell'urbanizzazione e della attività agricola).

Tra i fattori che hanno avuto grande influenza va inoltre citata la subsidenza, riferibile sia allo spontaneo costipamento dei sedimenti causato dal peso di quelli sovrastanti, sia da cause antropiche quali l'eccessivo emungimento di acque sotterranee (tra le quali le acque metanifere) da orizzonti superficiali (attività molto diffuse e incontrollate fino ad alcuni decenni fa).

Complessivamente, le principali strutture geomorfologiche riconoscibili nell'area vasta sono:

- i paleoalvei principali e secondari;
- le conoidi di rotta o di esondazione;
- i principali cordoni litoranei affioranti, ossia ancora riscontrabili sul terreno;
- i principali cordoni litoranei sepolti da materiali alluvionali depositatisi dopo la loro costruzione.

Tra i paleoalvei principali, cioè quelli che hanno un'estensione laterale e longitudinale maggiori, e la cui ubicazione è meno soggetta a variabilità per divagazione, si riconoscono: il Po di Ferrara, il Poazzo, i paleoalvei del Reno, il Po di Primaro, il Po di Volano, il Po di Copparo, il Po di Voghenza, il paleoalveo del Padòla-Eridano.

Le conoidi di rotta o di esondazione sono complesse strutture di sedimentazione che si formano a seguito di importanti esondazioni fluviali, spesso caratterizzate dalla tipica forma a ventaglio e presentano grande variabilità litologica sia orizzontale che verticale.

Gli esempi nel territorio ferrarese sono innumerevoli; i dossi fluviali derivano del resto, in larga misura, proprio dalla fusione di conoidi di esondazione adiacenti.

I cordoni litoranei, infine (più prossimi all'area di costa), corrispondono alle dune di retrospiaggia delle antiche linee di costa; i cordoni più imponenti, in particolare, corrispondono alle linee di costa che hanno mantenuto una posizione stabile per un maggiore lasso di tempo, oppure a quelle individuatesi nei momenti in cui il livello marino era più alto; quelli più antichi, sui quali la subsidenza ha agito più a lungo, si trovano oggi sepolti a qualche metro di profondità.

Il riconoscimento di tali forme è piuttosto difficile in quanto l'uomo, negli anni, ha compiuto una intensa azione di "spianamento". Tra un cordone dunoso e l'altro si rinvengono depositi a matrice prevalentemente fine molto ricchi di sostanza organica; tali sedimenti corrispondono ad ambienti deposizionali a bassissima energia.

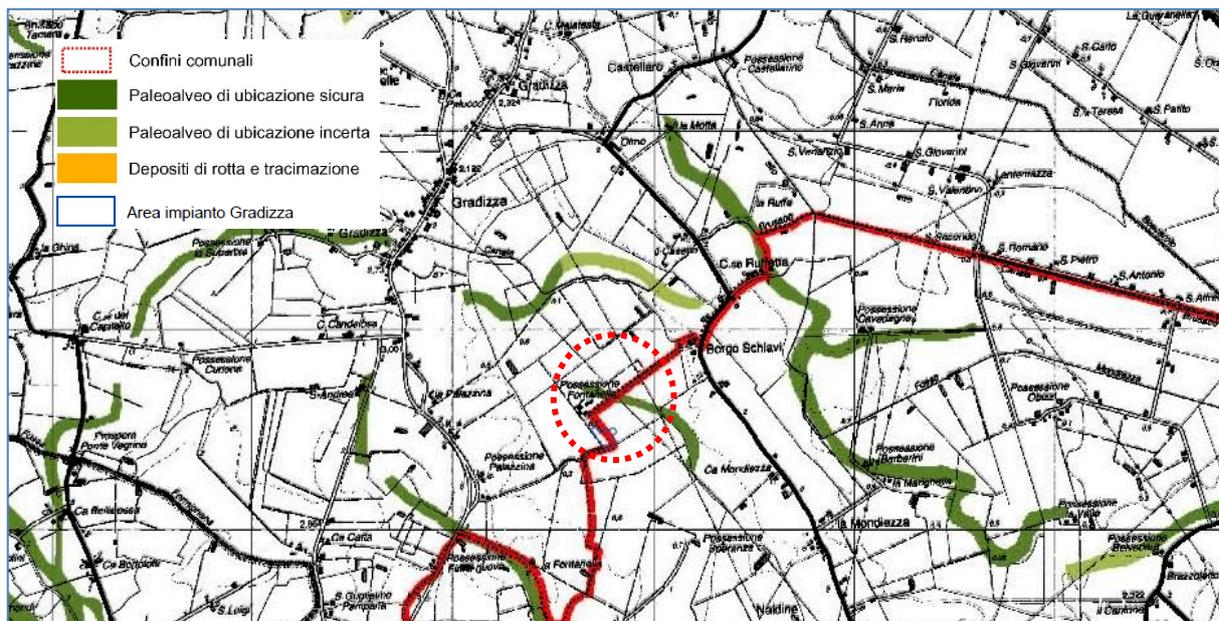


Figura 61: Carta della geomorfologia territoriale

C.1.3 STATO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO

I paragrafi successivi descrivono, sulla base di riferimenti bibliografici di settore, la pedologia e la geologia che caratterizza il contesto di progetto.

Dal punto di vista del quadro pedologico l'analisi dell'area di studio viene effettuata rappresentando stralcio della Carta dei Suoli della Regione Emilia Romagna a cura del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli in scala 1:50.000 (RER, 2005).

Dal punto di vista del quadro geologico l'analisi dell'area di studio viene effettuata rappresentando stralcio della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna (derivata dal Progetto CARG "Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000") a cura del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli in scala 1:50.000 (RER, 1998).

Per quanto riguarda la geologia, oltre ad un inquadramento geologico generale, vengono discusse la stratigrafia di superficie, la geodinamica, la geologia strutturale e l'idrogeologia, la neotettonica, la sismicità, la microzonazione sismica ed infine la subsidenza.

I dati e le analisi relativi alla valutazione preliminare della subsidenza derivano da uno studio di approfondimento appositamente realizzato sul progetto (Dream, 2015).

Tutte le informazioni riportate nello studio sono derivate da dati e fonti pubbliche ritenute scientificamente valide. La bibliografia specifica utilizzata è riportata nel testo che segue.

Tavole di riferimento:

- Tavola 5 - Carta dei suoli (T5);
- Tavola 6.1 – Geologia PSC (scala 1:10.000 - T6.1): Litologia di superficie, Carta geologica e Carta delle aree suscettibili di effetti locali;
- Tavola 6.2 – Subsidenza PSC (scala 1:25.000 - T6.2).

C.1.3.1 Descrizione di inquadramento pedologico

La delimitazione in cui si inserisce l'area in oggetto, viene descritta illustrando le relative categorie di suolo prevalenti nella delimitazione stessa, derivate dal catalogo dei suoli della Regione.

Oltre alla caratterizzazione delle delimitazioni presenti viene riportato a titolo esemplificativo un profilo analitico del terreno presente in situ potenzialmente relazionabile con il suolo presente nell'area.

La Tavola 5 "Carta dei suoli" consiste in uno stralcio rappresentativo della carta dei suoli per l'area di interesse (cartografia derivata dal catalogo dei suoli di pianura alla scala 1:50.000 a cura della Regione Emilia Romagna).

Dall'analisi del data base regionale, si rilevano nell'area di studio la delimitazione ed i suoli riportati nella successiva tabella. Tra i suoli che si evidenziano nella delimitazione di interesse viene descritto il più rappresentativo "Val1".

Tabella 7: Delimitazione e suoli nell'area di studio

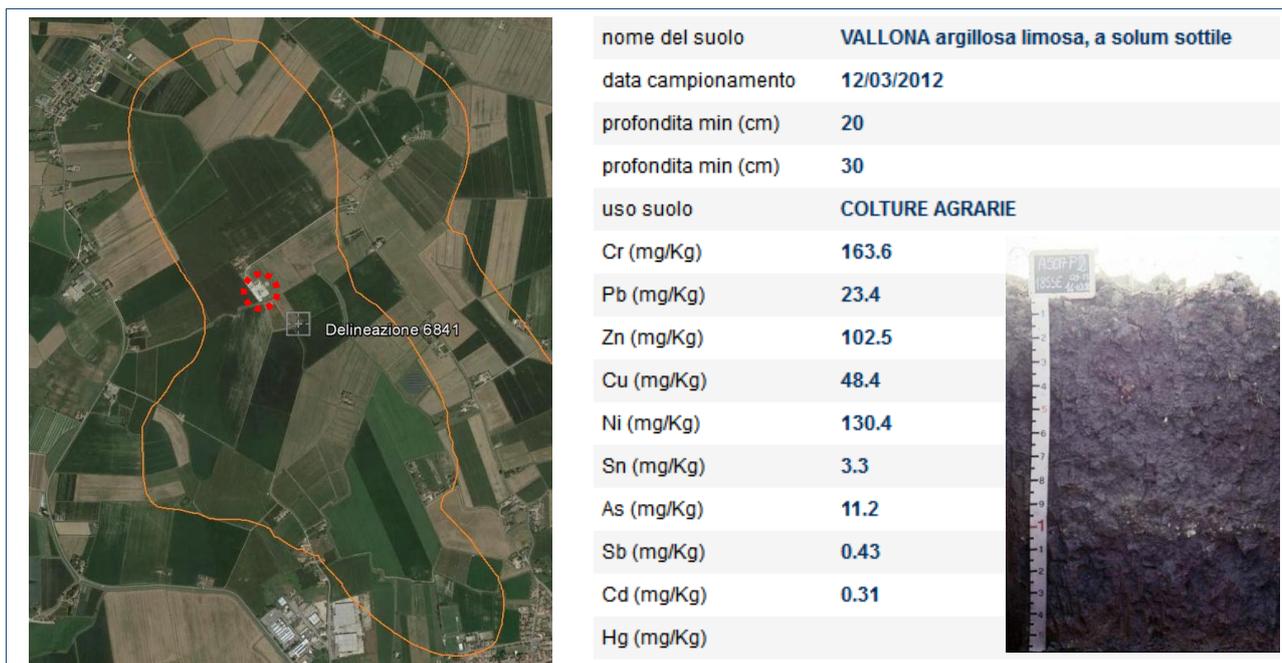
Delimitazioni	Suoli	
Delimitazione RER 6841	VAL1	VALLONA franca argillosa limosa
	BAU1	BAURA franca argillosa limosa
	VAL2	VALLONA argillosa limosa, a solum sottile
	BOC1	BOCCALEONE franca limosa

DELIMITAZIONE N. 6841Descrizione

I suoli Vallona franco argillosi limosi sono molto profondi, moderatamente o molto calcarei, moderatamente alcalini; a tessitura franca argillosa limosa nella parte superiore e argillosa limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Il substrato è costituito da sedimenti misti, alluvionali e palustri, calcarei, a tessitura da fine a media, con sostanza organica depositatasi frammista a materiale minerale.

I suoli Vallona franca argillosa limosa si trovano nella pianura deltizia interna, in aree depresse di forma chiusa, poste tra il dosso del Po Grande e il dosso del vecchio ramo del Po di Volano, caratterizzate da sgrondo artificiale delle acque. Sono tipicamente a quote topografiche uguali o inferiori a 1 metro s.l.m. L'uso del suolo è a colture orticole (cucurbitacee e pomodoro) e seminativi a ciclo primaverile-estivo (es. Mais).

- Soil Taxonomy: (2010) Typic Endoaquepts fine, mixed, superactive, calcareous, mesic
- W.R.B: (2007) Endogleyic Cambisols (Clayic)



Profondita'	Onizzonte	Granulometria (diametro delle particelle in micron)													Classe tessiturale				
		Totale			Sabbia			Limo			Sabbia				Limo				
cm		Sabbia	Limo	Argilla	Molto grossa	grossa	media	fine	Molto fine	Sab. m.grossa a fine	grosso	fine	grosso	fine					
		2000-50	50-2	<2	2000-1000	2000-250	2000-200	1000-500	500-250	250-125	250-100	200-50	125-50	100-50	2000-100	50-20	20-2		
0	45	Ap1	5.7	54.8	39.5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3.62	2.08	9.3	45.5	FLA
45	70	Ap2	6.81	54.19	39	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4.32	2.49	7.94	46.25	FLA
70	90	Bw	3.92	56.58	39.5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.3	1.62	7.58	49	FLA
90	105	Bkss	2.57	55.63	41.8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.16	1.41	1.18	54.45	AL
105	145	A/Ob	3.15	50.65	46.2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.13	1.02	7.85	42.8	AL
145	155	Ckgb	3.57	63.93	32.5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.25	2.32	5.68	58.25	FLA

Profondita'	PH H2O	PH CaCl2	PH KCl	CaCO3		Sost Org	N tot	C/N	K2O ass.	P2O5 ass.	Basi di scambio					CSC	H+ scamb		
				Calc. Tot	Calc. Att						Ca++	Mg++	Ca + Mg scamb	Na+	K+			Somma	
cm				%	%	%	ppm				Meq/100 gr								
0	45	7.88	n.d.	n.d.	10	6.8	2.87	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
45	70	7.86	n.d.	n.d.	11	6.3	2.76	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
70	90	8.01	n.d.	n.d.	12	8	2.27	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
90	105	8.1	n.d.	n.d.	18	10.8	2.24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
105	145	8.06	n.d.	n.d.	6	3.3	1.22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
145	155	8.21	n.d.	n.d.	17	8.5	.9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Profondita'	Conducibilita' estratto		Ioni solubili (estratto di saturazione)									
	ECe	EC 1:5	Anioni			Cationi						
cm	mS/cm		CO3--	HCO3-	CL-	SO4--	Somma	Ca++	Mg++	Na+	K+	S.A.R.

Figura 62: Carta dei Suoli per l'area di studio e dati analisi del terreno, profilo A5017P0002 (RER, 14/10/1998)

Profilo A5017P0002

Materiale parentale di tipo "materiali parentali minerali non consolidati" limite inferiore osservato e misurato direttamente da 10.5 cm avente origine da sedimenti fluviali composizione granulometrica argillosa.

Materiale parentale di tipo "substrati non consolidati" limite inferiore non misurabile né stimabile da 14.5 cm avente origine da sedimenti palustri prevalentemente minerali composizione granulometrica limosa o franca.

Materiale parentale di tipo "materiali parentali organici" limite inferiore non misurabile né stimabile da 15.5 cm avente origine da sedimenti palustri prevalentemente organici.

Ap1 0 - 45 cm; umido, franco argilloso limosa, colore umido su facce di rottura bruno grigio scuro (2,5Y4/3); aggregazione principale poliedrica subangolare molto grossolana debole che si partisce in una aggregazione secondaria poliedrica angolare fine moderata; masse cementate di carbonato di calcio poche medie a distribuzione casuale; radici grosse molte; macropori grandi e macropori fini ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore abrupto irregolare.

Ap2 45 - 70 cm; umido, franco argilloso limosa, colore umido su facce di rottura bruno grigio scuro (2,5Y4/3); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana debole; fini poche di colore grigio olivastro (5Y5/2) ; masse cementate di carbonato di calcio poche medie a distribuzione casuale; radici medie molte; macropori fini e macropori grandi a moderata cont. Verticale ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore chiaro lineare.

Bw 70 - 90 cm; umido, franco argilloso limosa, colore umido su facce di rottura bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); aggregazione principale poliedrica angolare grossolana moderata; fini comuni di colore grigio olivastro (5Y5/2) ; masse cementate di carbonato di calcio poche medie a distribuzione casuale; facce di pressione; radici medie molte; macropori medi e macropori grandi canaliformi discontinui a moderata cont. Verticale ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore chiaro lineare.

Bkss 90 - 105 cm; secco, argilloso limosa, colore umido su facce di rottura oliva (5Y5/3); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana moderata; fini comuni di colore grigio olivastro (5Y5/2) ; masse cementate di carbonato di calcio comuni medie a distribuzione casuale, masse non cementate di ferro e manganese poche fini alla sommità dell'orizzonte; facce di pressione; radici grosse molte; macropori fini e macropori grandi ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore chiaro ondulato.

A/Ob 105 - 145 cm; secco, argilloso limosa, colore umido in materiale organico frantumato e liscio grigio scuro (5Y4/1); aggregazione principale prismatica media forte che si partisce in una aggregazione secondaria prismatica grossolana forte; fini comuni di colore bruno giallastro scuro (10YR4/4) ; masse cementate di carbonato di calcio poche medie alla sommità dell'orizzonte, masse non cementate di carbonato di calcio poche fini all'interno di vuoti; facce di scivolamento; radici grosse molte; macropori medi e macropori grandi ; effervescenza all'HCl debole. Limite inferiore graduale ondulato.

Ckgb 145 - 155 cm; secco, franco argilloso limosa, colore umido su facce di rottura grigio (5Y5/1); aggregazione principale prismatica media forte; fini comuni di colore bruno giallastro (10YR5/4) ; masse cementate di carbonato di calcio comuni medie a distribuzione casuale, masse non cementate di ferro e manganese poche fini alla sommità dell'orizzonte; facce di pressione; radici medie comuni; macropori grandi e macropori fini ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore sconosciuto.

C.1.3.2 Inquadramento geologico generale, stratigrafia di superficie

La concessione di coltivazione Gradizza si inserisce in un ambito agricolo di pianura tra la frazione di Gradizza di Copparo (1,3 km a nord-est) e l'abitato di Formignana (2 km a sud-est) ad una quota media pari a circa 0-1 m. s.l.m.; in particolare l'area è localizzabile nella sezione n.186110 della Carta Tecnica Regionale (**Tav. 1**).

L'area in cui ricadono gli interventi in progetto si trova a circa 2 chilometri a nord del Po di Volano in una zona di pianura inondabile e nello specifico entro gli ambiti deposizionali di palude e di canale distributore che ha subito le divagazioni del Po e di corsi d'acqua minori nel corso del tempo.

Questa porzione di territorio ferrarese è interessata da morfostrutture positive (topograficamente più rilevate sulla pianura) allungate prevalentemente con direzione ovest-est e costituite da insiemi di paleo alvei (argini naturali), cui si alternano morfostrutture negative (topograficamente più depresse), variamente allungate, con profilo concavo e gradienti generalmente bassi (aree paludose e bacini interfluviali). La morfologia dell'area, sebbene intensamente trasformata dagli interventi antropici e dalla attività agricola, è sub-pianeggiante con modeste pendenze determinate dalla baulatura del terreno e dalla presenza di residui di paleoalvei con tracciati sia certi sia ipotizzati.

In particolare dall'analisi della Carta del microrilievo redatta per il QC del PSC Associato Terre e fiumi di cui si allega un estratto (figura 63), emerge una netta distinzione fra le aree depresse presenti nella porzione orientale del territorio dell'associazione comunale (quasi tutto il Comune di Jolanda e parte orientale del territorio comunale di Copparo, a est dell'abitato di Ambrogio) e le aree più rilevate a ovest (la parte settentrionale del territorio comunale di Berra, a ridosso del Fiume Po, quasi tutto il territorio comunale di Ro e di Copparo comprendendo, inoltre, la parte sud-orientale del territorio comunale di Formignana). Le aree in rosso rappresentano i territori con la quota più elevata s.l.m. (4-5 metri), quelle in giallo i territori con la quota compresa attorno a 1-2 metri, quelle in giallo chiaro i territori a circa 0 metri s.l.m. ed infine le aree blu verso est che si trovano al di sotto del livello del mare di circa 2-3 metri.

L'assetto del territorio e le strutture morfologiche ancora riconoscibili sono una testimonianza della passata attività idraulica dei corsi d'acqua di pianura, che attraverso rotte e tracimazioni hanno creato le condizioni per le divagazioni dell'alveo. La distribuzione delle litologie di superficie e del primo sottosuolo risulta quindi strettamente legata ai processi strutturali e di sedimentazione ed alla loro disposizione nel tempo. A tal proposito bisogna considerare che l'evoluzione dei processi deposizionali e conseguentemente il modellamento delle strutture morfologiche ad essi collegate, si è praticamente interrotta, stabilizzando il reticolo idrografico di superficie nelle forme attualmente visibili, dopo gli estesi interventi di bonifica effettuati nella pianura ferrarese.

I principali corsi d'acqua presenti (Po e Reno) sono totalmente pensili ed arginati in forma rigida, con pressoché totale assenza di casse di espansione e ridottissima presenza di golene esondabili, inoltre la pianura ferrarese è terra di bonifica, quindi il sistema delle canalizzazioni e delle acque regimate ha sempre avuto importanza sia come difesa del terreno emerso sia come fonte di approvvigionamento delle acque dolci necessarie allo sfruttamento agricolo dei suoli.

La rete artificiale è costituita da 3275 km di canali e risulta così complessa a causa sia delle modestissime pendenze del suolo e dei ridotti dislivelli rispetto alle quote dei recapiti finali (necessità di ricorrere al sollevamento meccanico) sia della molteplicità di usi cui le acque sono destinate.

L'area oggetto di studio, in particolare, ricade nel Bacino Burana-Po di Volano le cui acque trovano recapito a mare nel tratto costiero compreso fra la foce del Po di Goro e la foce del Reno (SIA Permesso di ricerca La Prospera – Northsun, 2010).

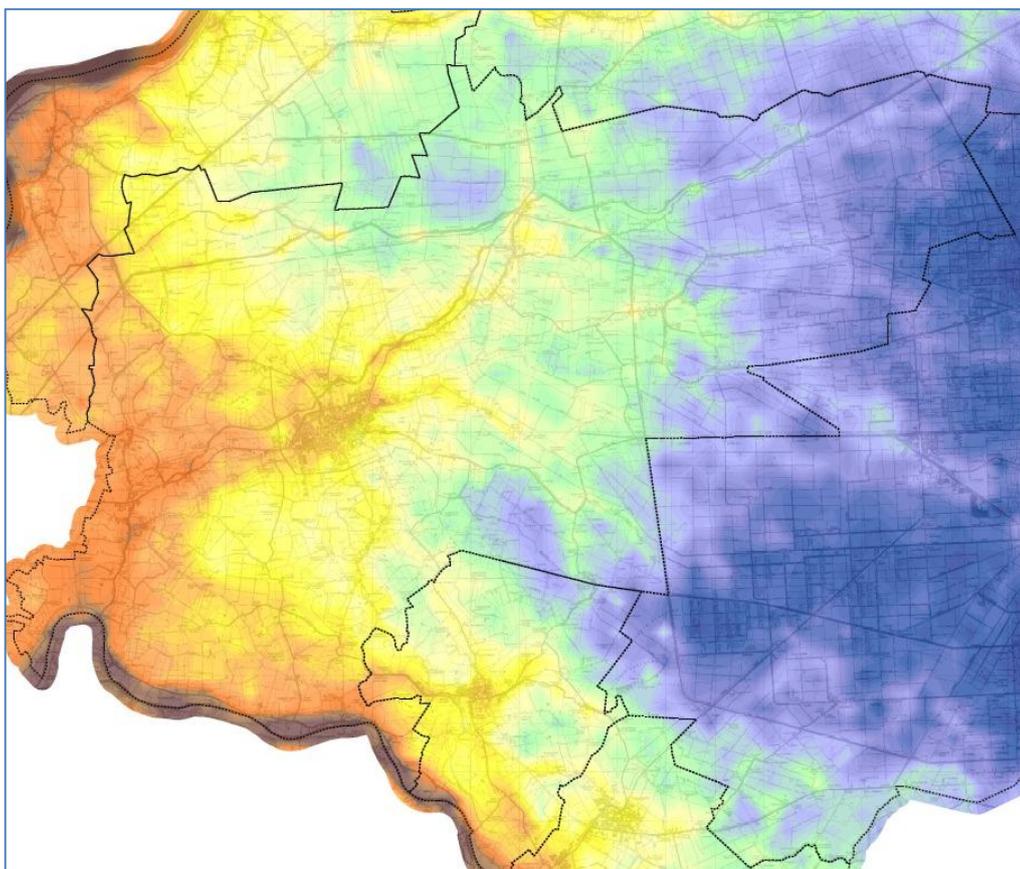


Figura 63: Stralcio della Carta del microrilievo tratta dal QC del PSC Associato Terre e fiumi. In evidenza l'area di studio situata in un ambito depresso (colore verde) rispetto alle aree circostanti più elevate (colore giallo)

Secondo quanto documentato nella Relazione Geologica del PSC Associato Terre e Fiumi (Geologia Tecnica Estense, 2011) e nelle relative Tavole geologiche e geomorfologiche, il territorio al confine tra i comuni di Copparo e Formignana è descrivibile dalla presenza di deboli rilievi ad andamento prevalente nord-sud che testimoniano la presenza di paleo-alvei e una zona più depressa proprio in corrispondenza dell'area di progetto che presumibilmente rappresenta una area palustre. Questa ricostruzione appare confermata dalle prove geognostiche consultate (Ambiti di trasformazione del PSC di Copparo e Formignana, 2011).

La zona palustre era probabilmente determinata dalla modesta pendenza dei canali che avevano così la possibilità di divagare ed anche dallo stesso fiume Po di Volano, ormai insediato più a sud, che con i suoi argini naturali sopraelevati impediva il deflusso delle acque verso il mare, originando così il prolungato ristagno delle acque.

A conferma di quanto sopra descritto, la carta geologica tratta dal QC del PSC Associato Terre e Fiumi, per i territori comunali di Copparo e di Formignana (**Tav. 6.1**) rappresenta le interdigitazioni tra depositi limosi-argillosi e sabbiosi ed evidenzia come l'area di studio si collochi al di fuori dei tracciati dei paleoalvei e dei depositi di rotta e tracimazione, insistendo invece all'interno dei depositi di palude, in un'area della bassa pianura topograficamente depressa rispetto ai dossi che circoscrivono l'area. In questo contesto le litologie di superficie, rappresentate nella specifica carta del QC del PSC Associato Terre e Fiumi (**Tav. 6.1**), sono generalmente composte da limi e limi argillosi.

La figura 64 mette in evidenza la localizzazione dell'area in oggetto rispetto alla Carta Geologica Regionale (progetto CARG Emilia-Romagna, estratto dal sito web regionale del Servizio geologico), che conferma quanto evidenziato nella analoga cartografia del PSC.

L'ambito territoriale è dominato dalla presenza di depositi di canale distributore che diventano meno frequenti verso est.

Nello specifico l'area del piazzale del pozzo ricade entro i depositi di area interdistributrice in cui la componente limosa e argillosa è prevalente e pertanto sono suscettibili di possibili effetti locali di cedimento piuttosto che di liquefazione, come evidenziato nella "Carta delle aree suscettibili agli effetti locali", elaborata per il Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi (Tav. 6.1).

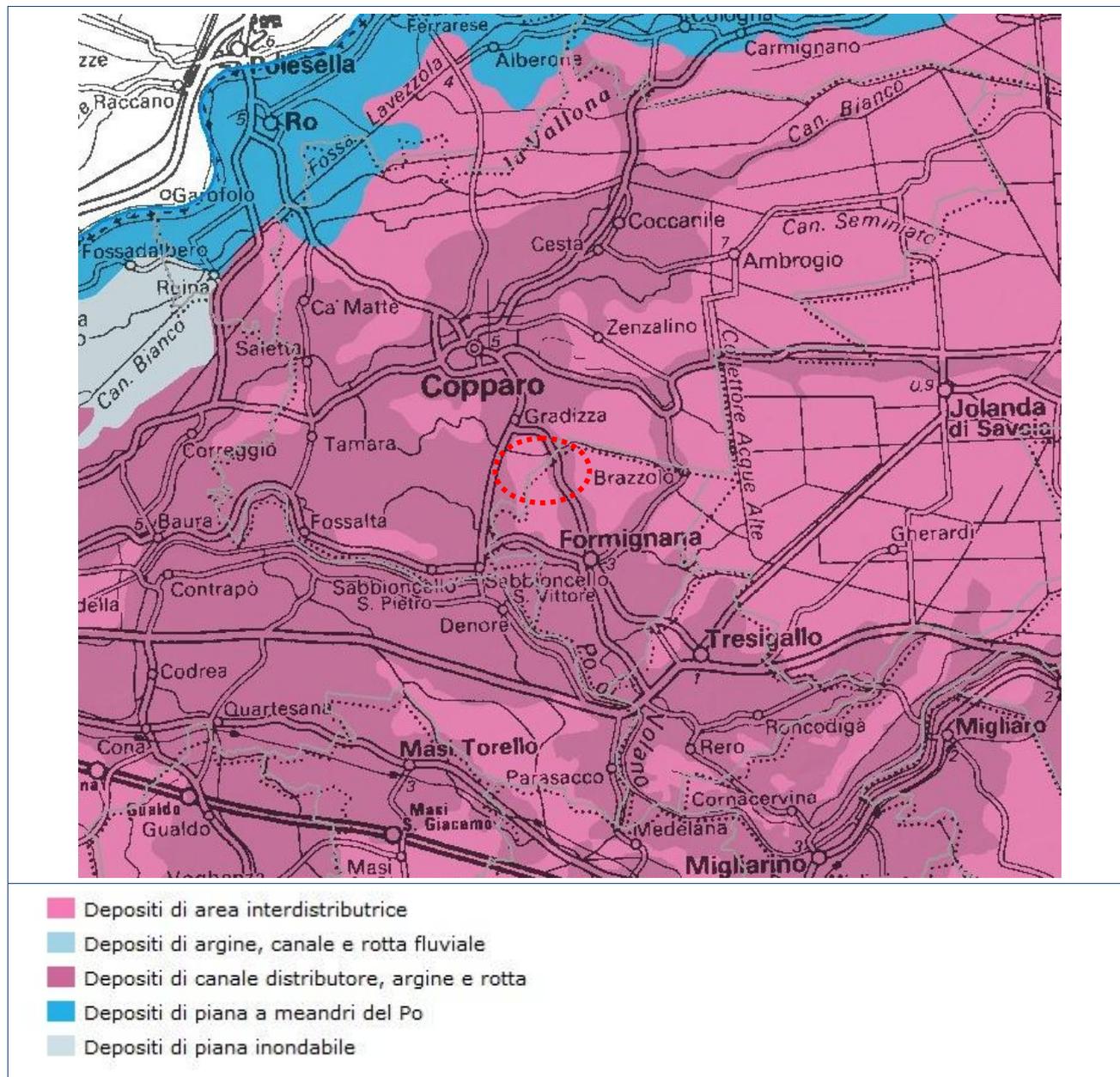


Figura 64: Stralcio della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna 1: 50.000 (non in scala)

L'evoluzione paleogeografica dell'area è determinata dal fiume Po; in particolare si indica abitualmente come delta del Po la penisola compresa fra la Sacca di Goro (a Sud) e Porto Levante (a Nord), ma se si fa riferimento all'area che, nell'Olocene, ha registrato la presenza di foci del Po, il termine "delta padano" deve essere esteso all'intera fascia costiera compresa fra il Ravennate e la città di Chioggia (Bondesan et al., 1995).

In tale fascia sono infatti chiaramente individuabili le tracce di successive strutture deltizie, che sono state formate dai diversi rami del Po e che hanno contribuito alla progradazione della pianura verso Est.

Ad esempio, per quanto riguarda l'età del Bronzo possono essere individuate due grandi direzioni di deflusso del Po:

- la prima passava per Adria (Po di Adria), con una diramazione che si rivolgeva verso Chioggia (Castiglioni, 1978), nella quale confluiva anche l'Adige;
- la seconda, più a sud, che attraversava il territorio ferrarese e che sfociava presso la città etrusca di Spina, non lontana dall'attuale Comacchio (Po di Spina) e che interessa l'area di studio.

Nei tempi successivi alcuni rami scomparvero e altri se ne formarono: come il Po di Volano, il cui delta originatosi durante il periodo medievale è ancora oggi evidente.

Come riferito nello Studio di Impatto Ambientale del permesso di ricerca "La Prospera" (Northsun, 2010), i terreni superficiali che compongono il settore orientale della pianura ferrarese fino alle aree di bonifica, sono costituiti da depositi di piana deltizia, nei quali si trovano tre tipi di terreno. Il primo è costituito dai depositi di canale distributore e di argine relativi ai paleoalvei principali del Po di Volano e del Po di Primaro che nel tempo hanno percorso il territorio. Il secondo è costituito da limi e limi argillosi intercalati, localmente con livelli organici parzialmente decomposti; tali terreni sono riferibili a depositi di palude che affiorano in pratica in corrispondenza dei bacini interfluviali.

La parte più orientale della pianura ferrarese, sebbene non interessi direttamente l'area del pozzo produttivo è caratterizzata dai terreni di bonifica più o meno recente; si tratta di argille limose, limi e sabbie finissime in strati decimetrici, intercalati a livelli torbosi, talora anche potenti, e/o a sostanza organica parzialmente decomposta, localmente con gusci di molluschi, sabbie fini e finissime limose in sottili corpi nastriformi. La continuità di questi sedimenti è interrotta da alcuni paleoalvei ad andamento Est – Ovest, tra cui si riconoscono quelli percorsi dal Po di Volano in tempi diversi

L'evoluzione geomorfologica di tale area è avvenuta interamente nel periodo olocenico, in relazione all'imponente risalita del mare, dopo l'ultima glaciazione. Gli agenti di tale evoluzione sono riconducibili sia a fattori naturali (i fiumi, il mare e il vento, che hanno ridistribuito lungo la costa i sedimenti fluviali) sia a fattori antropici (tra cui prevalente lo sviluppo dell'urbanizzazione e della attività agricola).

Come già premesso, tra i fattori che hanno avuto grande influenza va inoltre citata la subsidenza, riferibile sia allo spontaneo costipamento dei sedimenti più fini (limi, argille e torbe), causato dal peso di quelli sovrastanti, sia da cause antropiche tra le quali l'eccessivo emungimento di acque sotterranee e l'attingimento di acque metanifere da orizzonti superficiali (attività molto diffuse e incontrollate fino a alcuni decenni fa).

Le condizioni naturali di modellamento del territorio appaiono anche riferibili alle variazioni climatiche che hanno caratterizzato l'Olocene: i periodi freddi e piovosi hanno infatti prodotto frequenti esondazioni e mutamenti del corso dei fiumi, nonché rapidi accrescimenti degli apparati deltizi connessi con le divagazioni del Po e delle sue foci.

Complessivamente, le principali strutture geomorfologiche riconoscibili nella bassa pianura ferrarese sono le seguenti:

- paleoalvei principali e secondari;
- le conoidi di rotta o di esondazione;
- i principali cordoni litoranei affioranti, ossia ancora riscontrabili sul terreno;
- i principali cordoni litoranei sepolti da materiali alluvionali depositatisi dopo la loro costruzione.

Tra i paleoalvei principali, cioè quelli che hanno un'estensione laterale e longitudinale maggiori, e la cui ubicazione è meno soggetta a variabilità per divagazione, si riconoscono: il Po di Ferrara, il Poazzo, i paleoalvei del Reno, il Po di Primaro, il Po di Volano, il Po di Copparo, il Po di Voghenza, il paleoalveo del Padòa-Eridano. Le conoidi di rotta o di esondazione sono complesse strutture di sedimentazione che si formano a seguito di importanti esondazioni fluviali, spesso caratterizzate dalla tipica forma a ventaglio e presentano grande variabilità litologica sia orizzontale che verticale. Gli esempi nel territorio ferrarese sono innumerevoli; i dossi fluviali derivano del resto, in larga misura, proprio dalla fusione di conoidi di esondazione adiacenti.

Nella "Carta delle aree suscettibili agli effetti locali", elaborata per il Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi (**Tav. 6.1**) sono riportati gli elementi di criticità suddetti, tratti dai dati presenti nel PTCP di Ferrara. Tale cartografia rappresenta infatti i numerosi paleo-alvei e i dossi presenti nel territorio dell'Unione, che comunque non interessano l'area di progetto.

Dall'esame del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e del PSC Associato che hanno recepito il PAI del Po, è stato evidenziato come l'area non ricada in territori sottoposti a rischio di esondazione e all'interno delle perimetrazioni del rischio idraulico.

Negli elaborati geologici redatti per il PSC associato Terre e Fiumi è stata effettuata una analisi cartografica rispetto alle aree allagate a seguito dei cinque maggiori eventi alluvionali che hanno interessato l'area oggetto del presente studio (dall'evento alluvionale del 1815 a quello del 2005). Da tale analisi emerge come l'ambito dove è ubicato il pozzo Gradizza non è mai stata interessata da allagamenti.

C.1.3.3 Geologia strutturale ed idrogeologia

Dal punto di vista dell'inquadramento geologico regionale l'area di interesse si posiziona, come detto, nella bassa pianura ferrarese. In generale la Pianura Padana è caratterizzata a nord, dalle pieghe sudalpine lombarde sepolte, dalla monoclinale pedevalpina e dalla pianura veneta mentre a sud dalle pieghe sepolte nord-appenniniche degli archi del Monferrato, dell'Emilia, della Romagna e dagli archi esterni delle pieghe ferraresi e adriatiche (figura 65). In particolare, l'orogenesi appenninica in questo settore della penisola ha determinato, nell'intera successione mesozoico-terziaria, la formazione delle cosiddette pieghe "appenniniche", con una vergenza NNE nel settore occidentale e centrale della pianura, e delle pieghe "padano-adriatiche" con una vergenza NE nella zona di raccordo fra l'avanfossa padana e quella adriatica.

Dal punto di vista geologico la Pianura Padana rappresenta pertanto un complesso bacino di avanfossa formatosi a partire dal Miocene superiore nel contesto dell'orogenesi alpino-appenninica. I bacini padani e adriatici sono un classico esempio di avanfossa complessa con sovrascorrimenti attivi nel loro substrato, in un quadro che prevede una articolata paleo-morfologia, condizionata da elementi tettonici mesozoici. I sedimenti sin-orogenici sono principalmente detritici e i corpi sedimentari tendono a colmare le depressioni venutesi a creare durante la formazione delle strutture compressive (pieghe e sovrascorrimenti). La morfologia caratteristica articolata in bassi ed alti strutturali ha influenzato la deposizione dei corpi torbiditici che riempivano l'avanfossa padana, con la deposizione di materiali più grossolani all'interno delle zone più depresse e di sedimenti più fini in corrispondenza degli alti. A seconda dell'entità dei raccordi tettonici lungo i sovrascorrimenti principali, le differenze di spessore tra i depositi relativi ai vari periodi possono essere anche dell'ordine delle migliaia di metri.

La fase pliocenica e del pleistocene medio è caratterizzata prevalentemente da sedimentazione torbiditica, mentre con il pleistocene superiore si instaura un nuovo ciclo sedimentario che porta al colmamento del Bacino Padano in un regime di subsidenza generalizzata. Gran parte delle aree precedentemente emerse vengono ricoperte dal mare ed inizia una sedimentazione nettamente sabbiosa che prosegue poi, ininterrottamente, fino all'attuale.

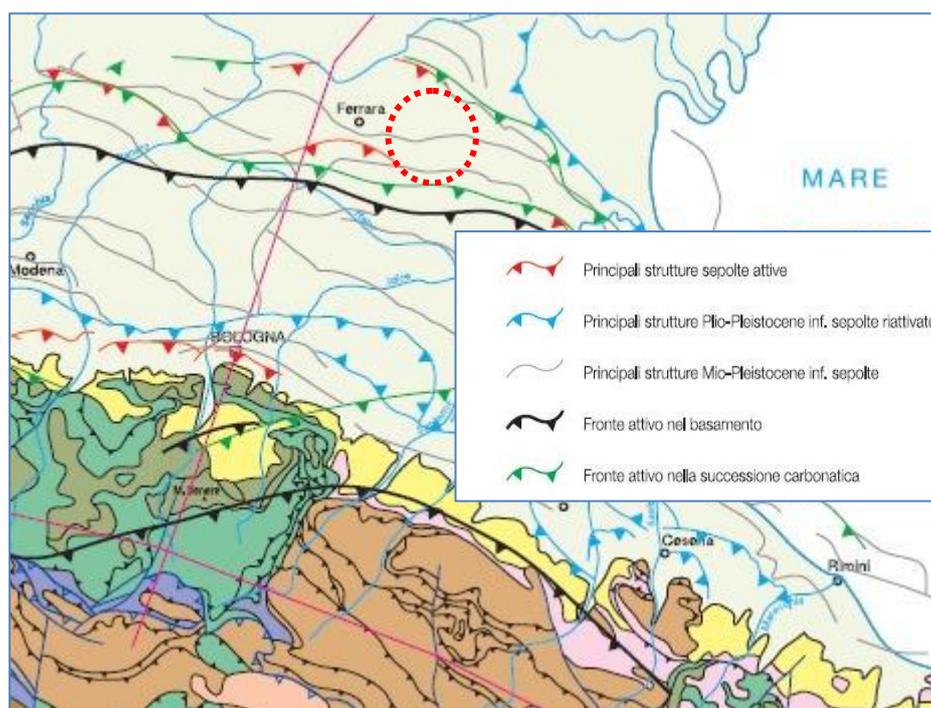


Figura 65: Schema tettonico del settore emiliano e romagnolo-ferrarese con l'area indagata in evidenza (da Carta sismotettonica dell'Emilia-Romagna, 2004)

Nel dettaglio l'area indagata ricade sul bordo nord-orientale di quello che viene definito "dominio delle pieghe ferraresi-romagnole" (figura 66), corrispondente al settore più esterno dell'arco appenninico settentrionale, all'interno del dominio strutturale di avanfossa, caratterizzato da accavallamenti e sovrascorrimenti tettonici che, a più riprese, si sono sviluppati dal Messiniano al Pliocene medio-superiore e talora nel Quaternario (figura 67).

Questo settore del bacino padano è riempito da una spessa coltre di sedimenti clastici sin-tettonici, di età prevalentemente pliocenica e pleistocenica che sigillano le strutture deformative plicative sottostanti. Successivamente, la sedimentazione diviene esclusivamente continentale, e prosegue con i depositi fluvio-lacustri delle alluvioni padane. Questi sedimenti derivano, oltre che dalle terre emerse circostanti (Alpi Calcaree Meridionali e Appennino Settentrionale in evoluzione), dallo smantellamento della dorsale ferrarese in sollevamento.

I sedimenti sabbiosi, limosi ed argillosi, che riempiono la parte più superficiale del bacino, sono stati deposti dal fiume Po e dagli altri fiumi tributari che provengono dalla catena Appenninica, compreso il fiume Reno (Dondi et al., 1982; Pieri, 1984; Dondi & D'Andrea, 1986; Ori, 1993; Amorosi et al., 1999).

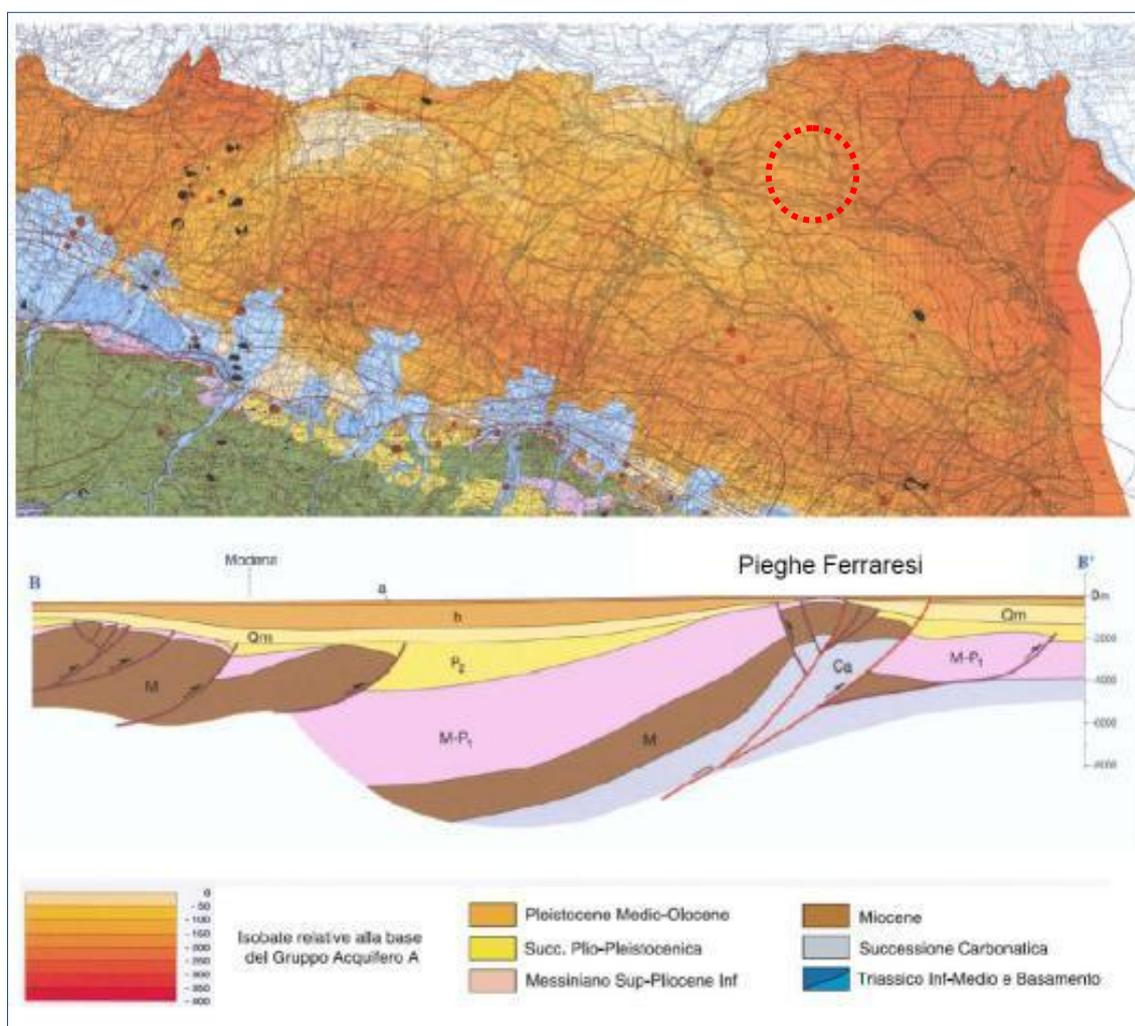


Figura 66: Schema geologico di sottosuolo nel settore tra il bacino padano e le pieghe ferraresi (Carta sismotettonica regionale, 2004)

[In arancione sono rappresentate le isobate della base del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (0,45 Ma). Le aree più chiare sono quelle in cui questa superficie stratigrafica è più superficiale. In rosso è rappresentato il fronte dei sovrascorrimenti. Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna). La figura sotto rappresenta un profilo geofisico (CARG, F. 203)]

In quest'area il substrato della successione terrigena pliocenica è dunque costituito da una serie di thrust fold mioceniche con orientazione circa NO-SE, prodotte dai movimenti compressivi che hanno determinato la formazione della catena appenninica (Messiniano Superiore - Pliocene Inferiore, con riprese nel Pliocene Medio-Superiore e Quaternario). In seguito a questi movimenti, fra le anticlinali sopra menzionate si sono sviluppati stretti e profondi bacini orientati WNW-ESE, successivamente riempiti dai sedimenti clastici che costituiscono, per la maggior parte, i serbatoi dei giacimenti a gas di questa porzione di pianura alluvionale.

Infatti il pozzo "Gradizza 1" si localizza in corrispondenza di queste strutture sepolte sia recenti e attive (sovrascorrimenti, fronti di accavallamento della Successione carbonatica Meso-Cenozoica), sia di età Plio-Pleistocenica (sovrascorrimenti riattivati e con possibilità di riattivazione). La base del SERS (Sintema Emilio-Romagnolo Superiore, da 450.000 anni al presente) è localizzata tra i 150 e i 200 m di profondità (SIA del Permesso di ricerca La Prospera - Northsun, 2010).

Relativamente all'**Idrogeologia** di questa porzione di pianura ferrarese, sono state consultate le analisi e i dati provenienti da numerosi studi realizzati dalla Regione Emilia-Romagna (Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna, 1998) e dal PTA della Regione Emilia-Romagna (2005). La maggior parte delle acque potabili sotterranee della Regione Emilia-Romagna risiede nei depositi marini e continentali di età plio-pleistocenica, che costituiscono il riempimento dei Bacino Perisuturale Padano (Bally & Snelson, 1980) legato all'orogenesi dell'Appennino Settentrionale.

A scala padana la successione plio-quaternaria ha carattere regressivo, con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluviodeltizio, progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali. Nei profili geofisici si riconoscono due direzioni di progradazione: la prima, assiale, est-vergente, originata dal paleodelta del Po; la seconda, trasversale, nordest-vergente, originata dai sistemi deltizi ad alimentazione appenninica.

Come evidenziato nella sezione idrogeologica n.68 (figura 67) e secondo quanto riportato nel Piano Tutela Acque della Regione Emilia Romagna, approvato nel 2005, l'area vasta di indagine, appartiene al Complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana, costituito dai depositi alluvionali che si sviluppano nel settore centrale della pianura e seguono l'andamento ovest-est dell'attuale corso del Fiume Po.

Verso est essi fanno transizione ai sistemi del delta padano che a loro volta si estendono fino al settore della piana costiera adriatica.

Il complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana è presente sotto forma di diversi gruppi acquiferi sovrapposti: A, B e C, dal più recente A al più antico C come indicato dal Progetto Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna.

All'interno dell'acquifero A più superficiale sono riconoscibili delle alternanze cicliche più volte ripetute sulla verticale, organizzate al loro interno dal punto di vista deposizionale nel modo seguente:

- la base è costituita da limi argillosi ricchi in sostanza organica di piana alluvionale e palude, a cui sono associati, nelle zone più orientali della regione, depositi lagunari e costieri. Tale porzione è spessa mediamente una decina di metri;
- segue una porzione composta da depositi limoso sabbiosi di tracimazione fluviale spesso alternati a depositi sabbiosi di riempimento di canale o di lobo deltizio di spessore decametrico e continuità laterale fino a decine di chilometri;
- la parte sommitale è caratterizzata dalla presenza di depositi sabbiosi di riempimento di canale o di lobo deltizio di spessore decametrico e continuità laterale plurichilometrica.

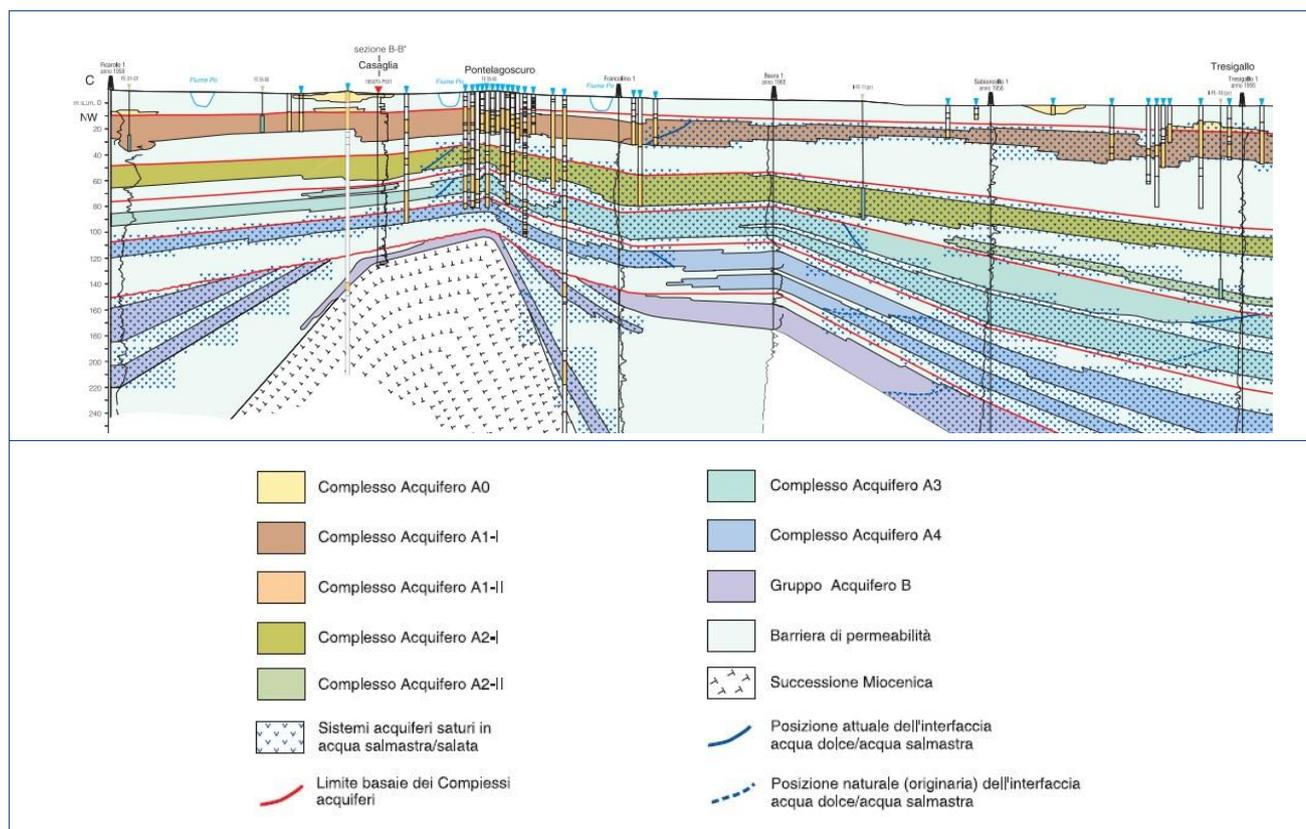


Figura 67: Sezione idrogeologica n.68 da Pontelagoscuro a Tresigallo (tratta dal sito web del Servizio geologico della Regione Emilia Romagna)

[Sono evidenti per l'area posta tra le località Baura e Sabioncello gli spessori significativi quaternari e i diversi corpi acquiferi presenti in profondità che fanno parte per larga parte del complesso acquifero A]

Nel territorio ferrarese le strutture morfologiche e idrauliche originate dal divagare del fiume Po e di altri corsi minori che hanno costruito per sedimentazione la pianura sono la struttura principale dell'assetto del territorio ed anche il sistema principale per la raccolta e la diffusione delle falde acquifere in comunicazione con la superficie.

La dinamica originata delle pieghe ferraresi ha influenzato anche la genesi dell'acquifero profondo di questa porzione di territorio: la parte più elevata della dorsale, a nord di Ferrara, ha registrato la formazione di quattro falde freatiche, mentre nella zona del Basso Ferrarese sono state individuate sino a 10 falde. La prima falda freatica, potente da 2 a 10 metri, è localizzata su tutto il territorio provinciale a profondità ridotta, in vaste aree a meno di due metri dal piano-campagna. In termini generali si nota la tendenza delle isopieze a diminuire da ovest verso est parallelamente al corso del fiume Po, e da nord verso sud. Nonostante la complessiva alta percentuale di depositi sabbioso grossolani, la circolazione idrica all'interno di questi depositi è complessivamente ridotta (SIA del Permesso di ricerca La Prospera - Northsun, 2010).

Gli scambi fiume falda sono possibili solamente con gli acquiferi più alti (A1), mentre, nei sottostanti, il flusso avviene in modo compartimentato in quanto, eccetto l'acquifero più superficiale, le falde sottostanti sono tutte in condizioni confinate. La ricarica degli acquiferi più profondi (dalla parte inferiore dell'A1 in poi) avviene più a occidente, oltre i confini regionali, dove è possibile la connessione idraulica con il fiume Po.

Localmente il tetto di questo sistema acquifero è in continuità fisica con sabbie fluviali sino al piano campagna dove si presenta in condizioni freatiche e può essere ricaricato anche per infiltrazione dalla superficie. Fenomeni di drenanza e interconnessione possono avvenire tra diverse parti dell'acquifero, in particolare in presenza di prelievi e in relazione ad eventuali differenze di piezometria tra le diverse falde. I movimenti verticali tra falde si sviluppano in particolare nei settori caratterizzati da litologie limoso sabbiose e nelle porzioni dove per motivi strutturali gli acquitardi hanno una minore continuità laterale.

Lontano dalle zone in cui scorre attualmente il Po, nella porzione più superficiale della successione stratigrafica può essere presente un acquifero libero non connesso con gli acquiferi sottostanti, tale acquifero è costituito prevalentemente da depositi sabbiosi (complesso acquifero A0).

Un'altra fonte di ricarica degli acquiferi di questa porzione di pianura è data da flussi di acque salate o salmastre, provenienti dal substrato dell'acquifero, che risalgono attraverso faglie e fratture nelle zone di culminazione degli alti strutturali. Questo assetto strutturale permette la risalita di acque salate sino a poche decine di metri di profondità dal piano campagna. Le variazioni piezometriche, nel periodo 87-90, sono comprese fra +0,2 e -0,2 metri/anno. L'area di progetto che ricade nel Basso ferrarese presenta al contrario modeste variazioni positive, fra 0 e +0,2 metri/anno, con valori positivi più accentuati (+0,4) in corrispondenza del bordo SE del territorio provinciale (PTA regionale, 2005).

La perforazione del pozzo esplorativo all'interno dell'istanza di concessione denominata Gradizza per la estrazione di gas all'interno dei depositi pleistocenici effettuata fino a 1030 metri di profondità ha interessato pertanto le tre unità idrostratigrafiche presenti nella pianura emiliano-romagnola (gruppo A, B e C). In particolare la perforazione ha raggiunto anche i depositi sabbiosi e siltosi del pleistocene che fanno parte del Gruppo acquifero C, come si può desumere dalle stratigrafie dei pozzi per idrocarburi eseguiti nel corso del tempo e all'interno del permesso di ricerca La Prospera.

C.1.3.4 Neotettonica e Sismicità

La sismicità di un territorio è strettamente connessa al suo contesto tettonico-strutturale, dunque alla presenza di strutture geologicamente "attive". Alla base di ogni stima della pericolosità sismica di un territorio vi è quindi l'indispensabile conoscenza della sua storia sismica (cioè di tutte le informazioni sui terremoti avvenuti nel passato) e dell'assetto strutturale locale, fattori strettamente connessi tra loro.

A titolo di inquadramento sismotettonico, riferimenti di interesse sono rappresentati dai dati provenienti dai database pubblici sviluppati da diversi enti e gruppi di ricerca.

In particolare, per l'analisi della sismicità storica e strumentale dell'area oggetto di indagine sono stati consultati:

- Il CPTI11⁸: catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani versione 2011 (*Rovida et al., 2011*) che raccoglie i parametri dei terremoti avvenuti in Italia fino al 2011;
- Il DBMI11⁹: database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI11 (*Locati et al. - 2011*);
- Il CFTI4 Med¹⁰: catalogo dei Forti Terremoti in Italia e in area mediterranea (*Guidoboni et al., 2007*) che riporta per numerose località i risentimenti di circa 300 tra i terremoti storici più forti avvenuti sul territorio italiano e fornisce anche informazioni sul contesto storico, sociale e demografico in cui gli eventi si sono prodotti, sui parametri epicentrali, sugli effetti dei terremoti sull'ambiente fisico (fagliazione superficiale, frane sismo-indotte, maremoti, ecc.), sul danneggiamento dei centri storici e di beni monumentali;
- Il DISS versione 3.1.1¹¹: database delle Sorgenti Sismogenetiche Italiane (*INGV - DISS Working Group, 2010*), che contiene sorgenti individuali e composite di terremoti, intese come una rappresentazione georeferenziata semplificata ed in 3D di faglie (sorgenti individuali) o regioni contenenti faglie (composite) in grado di generare terremoti di M 5.5 o superiore;
- Il Catalogo della Sismicità Italiana¹² che contiene tutti gli eventi registrati dalle stazioni della Rete Sismica Nazionale dal 1981 al 2002;
- ISIDe¹³: database (ISIDe Working Group, 2010) dell'INGV, che contiene tutti gli eventi registrati dalle stazioni della Rete Sismica Nazionale dal 2003 ad oggi;
- La Mappa di Pericolosità Sismica Nazionale¹⁴ (INGV, 2004) che definisce una "pericolosità di base" su un reticolo di punti di riferimento (ai punti del reticolo sono attribuiti, per 9 differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di a_g "accelerazione orizzontale massima del suolo" e dei principali "parametri spettrali" riferiti all'accelerazione orizzontale, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica;
- La Zonazione Sismogenetica ZS9¹⁵ (Meletti e Valensise, 2004), che individua sul territorio italiano 42 macrozone-sorgente ed ha rappresentato il riferimento per i calcoli di pericolosità sismica nel territorio nazionale di cui al punto precedente;

Sorgenti sismogenetiche

Il Database delle Sorgenti Sismogenetiche Italiane DISS versione 3.1.1 (DISS Working Group, 2010 e Basili et al., 2008), contiene sorgenti individuali e composite di terremoti, intese come una rappresentazione georeferenziata semplificata e in 3D di faglie (sorgenti individuali) o regioni contenenti faglie (sorgenti composite) in grado di generare terremoti di M 5.5 o superiore.

⁸ <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/>

⁹ <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/>

¹⁰ <http://storing.ingv.it/cfti4med/>

¹¹ <http://diss.rm.ingv.it>

¹² <http://csi.rm.ingv.it/>

¹³ <http://iside.rm.ingv.it>

¹⁴ <http://esse1.mi.ingv.it/>

¹⁵ <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

Il database DISS indica la presenza di una sorgente sismogenetica composta che si posiziona immediatamente a sud dell'area di studio, la "ITCS050 - Poggio Rusco-Migliarino" (figura 68).

Si tratta della porzione più avanzata del fronte compressivo appenninico esterno, un sistema di faglie con vergenza nord-est, a cui è associata una magnitudo massima pari a 5.5 Mw, relativa al terremoto del 17 novembre 1570, così come indicato nel catalogo CPTI. La profondità è indicata tra 1 e 8 km, mentre lo slip-rate è compreso tra 0.1 e 0.5 mm/anno.

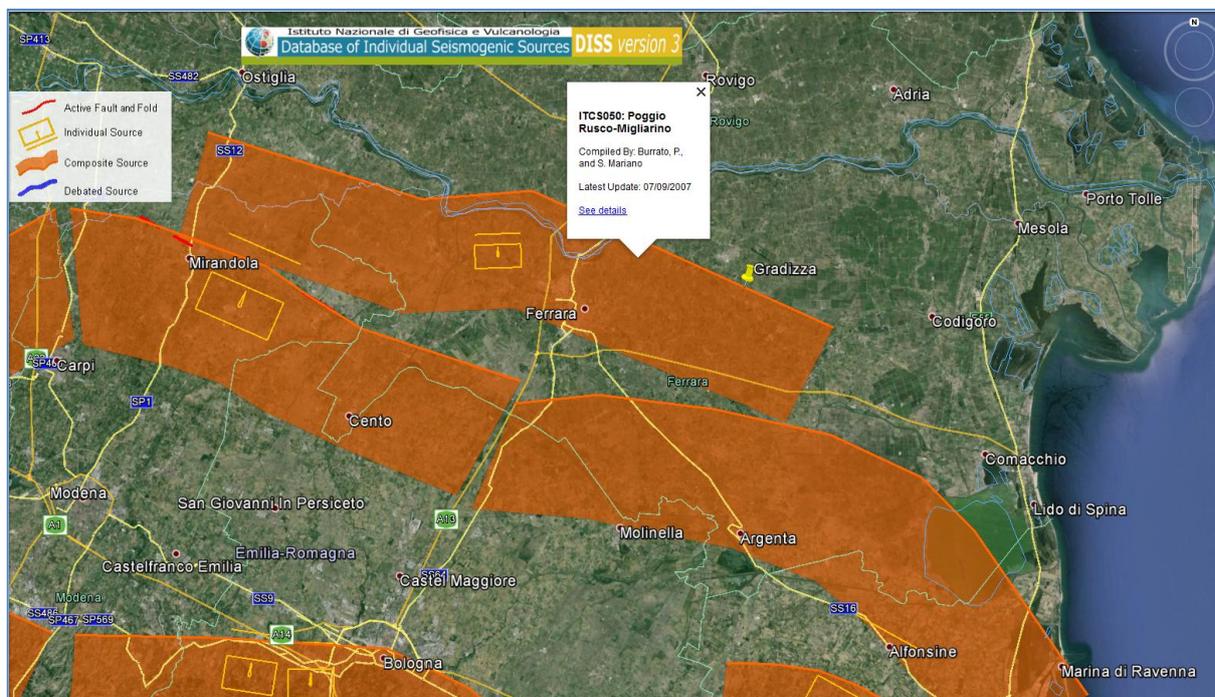


Figura 68: Le sorgenti sismogenetiche del database DISS 3.1.1 nell'intorno dell'area di studio. La sorgente ITCS050 "Poggio Rusco-Migliarino" è rappresentata pochi chilometri a sud di Copparo e dell'area di progetto

Secondo la Zonazione sismogenetica del Territorio Italiano - ZS9, prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004 (Meletti e Valensise, 2004), che rappresenta il riferimento per le valutazioni di pericolosità sismica nel territorio nazionale, l'area in esame ricade immediatamente a nord della Zona 912, caratterizzata da un valore di Mw_{max} pari a 6.14.

Storia sismica

Per un quadro degli eventi sismici che hanno interessato il territorio italiano la pubblicazione di riferimento è rappresentata dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, CPTI11 (Rovida et al., 2011) e dal relativo Database Macrosismico Italiano, DBMI11 (Locati et al., 2011) dell'INGV, che riporta 22 record relativi alla storia sismica per la località Copparo e 5 per la località di Formignana (figura 69).

Il massimo risentimento dell'area è quello di grado VI-VII (scala MCS) a Formignana relativo al terremoto del 17 novembre 1570, con epicentro macrosismico a Ferrara ("la chiesa parrocchiale fu danneggiata", dal CFTI4Med).

Effetti di danneggiamento a Copparo sono riportati per i terremoti di Argenta del 1624 ("La scossa causò la caduta di alcuni camini", dal CFTI4Med) e della Garfagnana del 1914.

Curiosamente il catalogo DBMI non cita effetti a Copparo relativi alla scossa del 17 novembre 1570, che rappresenta con ogni probabilità quella che ha prodotto il maggiore scuotimento nell'area di studio, perlomeno negli ultimi 500 anni.

Numero di eventi: 22

Effetti	In occasione del terremoto del:			
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
6	1624 03 19 19:45	Argenta	18	7-8 5.47 ±0.49
6	1914 10 27 09:22	Garfagnana	618	7 5.76 ±0.09
5	1895 04 14 22:17	Slovenia	296	8 6.23 ±0.08
5	1898 01 16 12:10	Romagna settentrionale	73	6-7 4.79 ±0.33
5	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7 5.53 ±0.09
5	1916 08 16 07:06	Alto Adriatico	257	6.14 ±0.14
4-5	1971 07 15 01:33	Parmense	229	8 5.64 ±0.09
4-5	2003 09 14 21:42	Appennino bolognese	133	6 5.29 ±0.09
4	1895 03 23	COMACCHIO	37	6 4.74 ±0.31
4	1963 08 09 06:05	Faentino	16	4.99 ±0.18
4	1987 05 02 20:43	Reggiano	802	6 4.74 ±0.09
3-4	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7 5.06 ±0.09
3-4	1989 09 13 21:54	PASUBIO	779	6-7 4.88 ±0.09
3	1917 12 02 17:39	GALEATA	32	6-7 5.09 ±0.20
3	1920 09 07 05:55	Garfagnana	756	10 6.48 ±0.09
2-3	2004 11 24 22:59	Lago di Garda	176	7-8 5.06 ±0.09
NF	1895 05 25 12:42	Villanova Marchesana	11	4-5 4.11 ±0.69
NF	1904 11 17 05:02	Pistoiese	204	7 5.15 ±0.14
NF	1911 02 19 07:18	Romagna meridionale	181	7 5.28 ±0.11
NF	1913 11 25 20:55	Val di Taro	73	4-5 4.84 ±0.20
NF	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11 7.00 ±0.09
NF	1986 12 06 17:07	BONDENO	604	6 4.61 ±0.10

Numero di eventi: 5

Effetti	In occasione del terremoto del:			
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
6-7	1570 11 17 19:10	Ferrara	60	7-8 5.46 ±0.25
5	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7 5.53 ±0.09
4	1971 07 15 01:33	Parmense	229	8 5.64 ±0.09
3	1987 05 02 20:43	Reggiano	802	6 4.74 ±0.09
NF	1986 12 06 17:07	BONDENO	604	6 4.61 ±0.10

Figura 69: Record del DBMI11 relativi agli effetti per le località Copparo (sopra) e Formignana (sotto), ordinati per valore dell'intensità MCS

Per quanto riguarda gli effetti della sequenza sismica emiliana del 2012 che ha avuto i maggiori effetti tra maggio e giugno, si segnala che per quanto riguarda i comuni di Copparo e Formignana non risultano danni all'interno dell'area interessata dal rilievo macrosismico speditivo (Galli, Castenetto e Peronace 2012) pertanto a questo territorio è attribuito, genericamente, un grado V della scala MCS, pur non essendo disponibili descrizioni dettagliate.

In generale, dalla storia sismica e dalla localizzazione dell'area in rapporto alle sorgenti sismogenetiche note, si può concludere che il territorio in esame è principalmente interessato dai meccanismi focali di tipo compressivo che si originano nella Dorsale Ferrarese, ma risente anche dell'attività sismica del margine appenninico, di quella a maggior magnitudo originata dalle strutture distensive in area toscana (Garfagnana, Lunigiana e Mugello) e infine, seppur in modo subordinato, della sismicità della zona alpina.

Sequenza sismica maggio-giugno 2012 in Emilia Romagna

Con i terremoti dell'Emilia del 2012 ci si riferisce ad una serie di eventi sismici localizzati nel distretto sismico della pianura padana emiliana, prevalentemente nelle province di Modena, Ferrara, Bologna e Mantova ma avvertiti anche in un'area molto vasta comprendente tutta l'Italia Centro-Settentrionale ed alcuni paesi europei (parte della Svizzera, alla Slovenia).

La scossa più forte, di magnitudo MI 5,9 e Mw 5,86 è stata registrata il 20 maggio 2012 con epicentro nell'area di Finale Emilia, a una profondità ipocentrale di 6,3 km, seguita, nella stessa giornata, da una serie di forti scosse, di cui due hanno raggiunto magnitudo di 5,1. Il 29 maggio una nuova scossa molto forte di magnitudo MI 5,8 e Mw 5,66 è stata avvertita in tutto il Nord Italia con epicentro situato nella zona compresa fra Mirandola, Medolla e San Felice sul Panaro, a una profondità ipocentrale di 10,2 Km. A questa si sono susseguite altre tre scosse rilevanti sempre in data 29 maggio, rispettivamente di magnitudo 5,4, 4,9 e 5,2. Un'ulteriore scossa di magnitudo 5,1 è stata avvertita in tutto il Nord Italia il 3 giugno 2012 con epicentro a Novi di Modena.

Dopo il primo mese di attività la sequenza ha mostrato una decisa diminuzione degli eventi sismici in numero e magnitudo, con un trend decrescente confermatosi anche nei mesi successivi.

Magnitudo	Terremoti dal 20 maggio al 19 giugno	Terremoti dal 20 giugno al 19 luglio	Terremoti dal 20 luglio al 19 agosto	Terremoti dal 20 agosto al 19 settembre	Terremoti dal 20 settembre al 19 ottobre
$5.0 \leq M < 6.0$	7	0	0	0	0
$4.0 \leq M < 5.0$	27	0	0	0	0
$3.0 \leq M < 4.0$	182	5	1	1	0
$M < 3.0$	1.465	361	124	61	21

Figura 70: Distribuzione degli eventi sismici nei primi cinque mesi dall'inizio della sequenza

[in evidenza il brusco calo degli eventi sismici dopo il primo mese]

Sulla base delle informazioni storiche sulla sismicità dell'area e delle sorgenti sismogenetiche note, i comuni interessati dal sisma erano classificati a bassa e media sismicità dalla mappa di pericolosità sismica nazionale (INGV, 2004), di tipo probabilistico.

La sequenza sismica con i forti terremoti del 20 e del 29 maggio 2012 ha riattivato porzioni delle sorgenti composite identificate come "ITCS050 Poggio Rusco-Migliarino" (presente poco a sud dell'area di progetto) e "ITCS051 Novi-Poggio Renatico". Queste sorgenti, che si ipotizza siano all'origine dei più recenti terremoti, hanno originato, nel tempo, il sollevamento delle dorsali di Ferrara e Mirandola, influenzando morfologia e idrografia di questo settore della pianura padana, arrivando a deviare i corsi dei fiumi Po, Reno, Secchia e Panaro.

In particolare è stato ipotizzato che la scossa del 29 maggio sia stata originata proprio dalla sorgente individuale "ITIS107 Mirandola", posta a sud-ovest dell'abitato di Mirandola, alla quale non era associato alcun terremoto storico tra quelli noti, ma che era stata identificata sulla base dei dati geologici disponibili.

Nel periodo successivo agli eventi sismici del maggio 2012, alcuni sospetti sono stati avanzati e amplificati circa le possibili correlazioni causa-effetto tra l'attività dei pozzi e i terremoti. Fra i principali imputati sono comparse le attività di produzione e stoccaggio di idrocarburi ed in particolare sospette perforazioni non autorizzate.

Alla luce delle preoccupazioni espresse dall'opinione pubblica ed in seguito a queste ipotesi, il Presidente della Giunta della Regione Emilia-Romagna, assunte le funzioni di Commissario delegato, ha richiesto al Capo Dipartimento della Protezione Civile di istituire una Commissione Tecnico-Scientifica per valutare eventuali relazioni tra l'attività di sfruttamento degli idrocarburi e il sisma emiliano di maggio 2012 (Ordinanza n. 76 del 16 novembre 2012 e ss.mm.ii.).

Congiuntamente alle indagini avviate dalla Commissione citata, il Servizio Geologico e Sismico della Regione Emilia-Romagna in data 24 luglio 2013 ha pubblicato sul suo sito istituzionale il report "*Terremoti emiliani 2012, tra certezze storiche e indagini scientifiche*"¹⁶ che fornisce un quadro scientifico sulla sismicità storica dell'area interessata dal terremoto del 2012 e sulle sue cause. Nel paragrafo "I terremoti emiliani e l'esplorazione per la ricerca di risorse del sottosuolo", sono presentati dati e mappe che mettono a confronto la sismicità storica dell'area con l'attività di ricerca idrocarburi iniziata negli anni '50 da ENI.

Secondo quanto emerge in conclusione dal citato documento "*Dal confronto delle 3¹⁷ mappe non si evidenzia dunque alcuna relazione tra le attività di ricerca e sfruttamento di idrocarburi e i terremoti dell'Emilia-Romagna. Occorre inoltre tenere presente che gli obiettivi minerari in Pianura Padana sono tutti entro i primi 4000 m dalla superficie mentre i terremoti di maggio-giugno 2012, dopo la revisione dei dati strumentali, sono tutti localizzati a profondità maggiori di 6 km (fonte INGV)*".

Secondo quanto emerge dalle conclusioni della **Commissione Tecnico-Scientifica Ichese**, in riferimento alle possibili relazioni fra attività di sfruttamento idrocarburi e sisma (valutazioni sulla reiniezione di acque nel giacimento di Cavone della Concessione Mirandola), emerge che "*... il pozzo Cavone-14 era l'unico attivo nel re-iniettare l'acqua di processo prima e durante la sequenza sismica del 2012*"... "*l'attuale stato delle conoscenze e l'interpretazione di tutte le informazioni raccolte ed elaborate non permettono di escludere, ma neanche di provare, la possibilità che le azioni inerenti lo sfruttamento di idrocarburi nella concessione di Mirandola possano aver contribuito a innescare l'attività sismica del 2012 in Emilia*"... "*mentre il serbatoio di Cavone è situato nelle rocce carbonatiche Mesozoiche e potrebbe essere connesso idraulicamente con le faglie di sovrascorrimento sottostanti, gli altri serbatoi sono situati in formazioni Plio - Pleistoceniche al disopra di livelli di rocce altamente impermeabili. Ciò rende altamente improbabile un contatto diretto con le faglie sismogeniche*".

Gli aspetti evidenziati dalla Commissione Ichese sono stati ulteriormente approfonditi in esecuzione all' Accordo di Collaborazione relativo all'attività di monitoraggio e studio da eseguirsi nella Concessione di coltivazione di idrocarburi "Mirandola" ("Laboratorio Cavone"), sottoscritto il 17 Aprile 2014 tra il Ministero dello Sviluppo Economico, la Regione Emilia-Romagna e la Società Padana Energia S.p.A., con il patrocinio di Assomineraria. Dal nuovo studio effettuato emerge in conclusione che... "*non vi è alcuna ragione fisica per sospettare che le variazioni di pressione agli ipocentri derivanti dalle attività di produzione o iniezione del Campo di Cavone abbiano innescato la sequenza del Maggio 2012*".

In base alle raccomandazioni della Commissione ICHESE, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha inoltre istituito il 27 febbraio 2014 un gruppo di lavoro costituito nell'ambito della Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM) per definire linee guide operative per l'esercizio delle operazioni di coltivazione e stoccaggio idrocarburi. Il 24 novembre 2014 il gruppo di lavoro ha consegnato all'Amministrazione il documento "**Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche**", predisposte in base ai più alti livelli di sviluppo e conoscenza attualmente disponibili.

¹⁶ <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/primo-piano/2013/terremoti-emiliani-2012-tra-certezze-storiche-e-indagini-scientifiche>

¹⁷ Ci si riferisce alle seguenti mappe: mappa dei forti terremoti storici precedenti l'anno 1950; mappa dei forti terremoti storici dal 1950 ad oggi; profili sismici e pozzi per idrocarburi in Emilia-Romagna.

Le Linee Guida, ancora in fase di sperimentazione su campi pilota, sono state sviluppate principalmente per il monitoraggio delle attività di coltivazione di idrocarburi e stoccaggio sotterraneo di gas naturale. In particolare, le Linee Guida forniscono le metodologie per il monitoraggio sismico, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro. Nel capitolo "Motivazioni e Finalità" delle Linee Guida si afferma: "[...] Si ritiene che le indicazioni delle presenti Linee Guida non si debbano applicare, in via generale, nei casi di produzioni marginali di gas anidro e olio a profondità minori di 2 km, in quanto le attività svolte nell'ambito di tali specifiche condizioni non risultano sufficienti a determinare variazioni significative nei parametri monitorati. Per produzioni marginali si intendono quelle in giacimenti con riserve originarie inferiori a 300 milioni di m³ standard di gas o a 30 milioni di barili di olio. Per queste produzioni rimangono comunque opportuni i monitoraggi delle deformazioni del suolo".

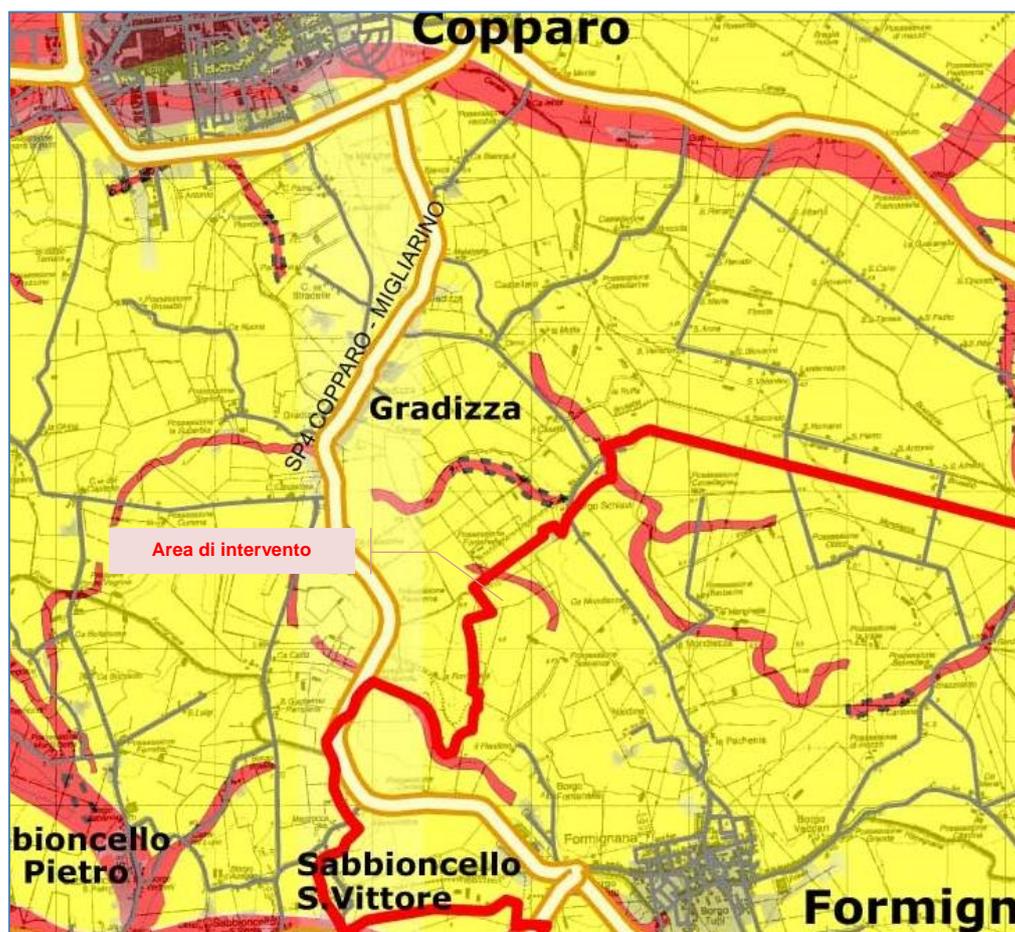
In base alle sopra citate "Linee Guida", risulta che le prescrizioni relative al monitoraggio sismico e della pressione dei pori non debbano essere applicate per il giacimento Gradizza, poiché è localizzato a una profondità di circa 850 m in terreni sabbioso-limosi del Pleistocene; inoltre la coltivazione avviene secondo modalità convenzionali sfruttando la fuoriuscita naturale del gas che ha le caratteristiche di gas anidro (circa 99% metano). Non è prevista alcuna reiniezione di fluidi nel sottosuolo o stoccaggi di idrocarburi nel sottosuolo. Il giacimento, inoltre ha le caratteristiche di giacimento marginale, essendo il gas originario in posto (GOIP) di circa 152 milioni di standard m³.

La Società, tuttavia, si atterrà a quanto sarà prescritto dagli Enti competenti in fase di Valutazione di Impatto Ambientale anche in relazione a quanto evidenziato nelle linee guida del Ministero dello Sviluppo Economico ("Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche").

C.1.3.5 Zonizzazione sismica

I comuni di Copparo e di Formignana sono classificati sismici in zona 3 (bassa sismicità) di cui all'ordinanza PCM n° 3274/2003 ed ai sensi della Del. Reg. 1677/2005.

L'area di istanza di concessione del pozzo Gradizza si trova in un contesto agricolo, AVP – Ambiti ad alta vocazione agricola in base al PSC associato Terre e Fiumi (**Tav. 2.1**), al di fuori di aree urbanizzate e urbanizzabili. In base a tali elementi l'area non dovrebbe essere oggetto di specifici studi di Microzonazione sismica di livello II e III redatti a supporto dei singoli Piani Strutturali Comunali (PSC) di Copparo e di Formignana, oggi previsti prioritariamente per le sole aree urbanizzate, quelle di previsione urbanistica e per le reti infrastrutturali.



	EFFETTI ATTESI	LIVELLO DI APPROFONDIMENTO RICHIESTO
	Amplificazione stratigrafica - Amplificazione topografica	Analisi semplificata (I livello di approfondimento) Art. 36 - Art. 37 comma 1 punto 1
	amplificazione con conseguenti potenziali cedimenti per ri-consolidazione indotti da sisma	Analisi semplificata (II livello di approfondimento) Art. 36 - Art. 37 comma 1 punto 2
	amplificazione e liquefazione con conseguenti potenziali cedimenti per addensamento e/o ri-consolidazione indotti dal sisma	Analisi approfondita (III livello di approfondimento) Art. 36 - Art. 37 comma 1 punto 3

Figura 71: Estratto della Carta di zonizzazione sismica di primo livello in scala 1:25.000 della Variante al PTCP di Ferrara

Nell'ambito della Variante al PTCP di Ferrara adottata con DCP n°32 del 29/05/2014 è stata realizzato, ai sensi della D.A.L. della Regione Emilia-Romagna n.117/2007, la carta di zonizzazione sismica di primo livello conferma, la presenza, nell'area di studio, di zone caratterizzate da depositi di natura prevalentemente fine molto compressibili, così come individuate nella “Carta Provinciale delle aree suscettibili di effetti locali” (figura 71). Tali aree sono infatti soggette ad amplificazione stratigrafica e potenziali cedimenti per ri-consolidazione indotti dal sisma, pertanto rispetto a questi possibili effetti locali il PTCP di Ferrara chiede di sviluppare una analisi semplificata di II livello.

Il Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi adottato nel mese di novembre 2013 ha ripreso tali aspetti di pericolosità sismica, realizzando la Carta delle aree suscettibili di effetti locali (**Tav. 6.1**). Da tale cartografia si desume che, la porzione di territorio al confine tra i comuni di Copparo e Formignana entro cui ricade l'area dove si realizzerà il pozzo produttivo Gradizza, risulta soggetta alla sola amplificazione per caratteristiche litologiche con possibili cedimenti dei terreni coesivi poco consistenti presenti in superficie.

Nell'area inoltre non sono cartografati paleo-alvei, anche se non è possibile escludere in assoluto la presenza di sabbie entro i primi 20 metri di profondità che possano dare origine a fenomeni di liquefazione dei terreni.

C.1.3.6 Subsidenza

La subsidenza è un fenomeno di abbassamento del suolo che può avere cause naturali legate a processi geologici, ma anche cause di origine artificiale (antropica), cioè riconducibili alle azioni dell'uomo.

Come precedentemente descritto, l'area indagata è posta al contatto fra la zona monoclinale veneta ed il sistema di pieghe e sovrascorrimenti sepolto dell'Appennino, con orientazione NO-SE. (Pieri & Groppi, 1981; Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP, 1998). Questo assetto strutturale, in regime compressivo, ha certamente influenzato l'andamento della subsidenza, anche durante le fasi tardo-quadernarie, ma non sembra avere direttamente controllato le geometrie deposizionali dei lobi deltizi. La subsidenza attuale, indotta dalla deformazione tettonica di questa porzione dell'avanfossa, dal riequilibrio isostatico postglaciale a scala europea, dalla compattazione della colonna sedimentaria e dall'alterazione antropica, può raggiungere e superare i 2-3 m al secolo (Caputo et alii, 1970; Schrefler et alii, 1977; Bondesan et alii, 1997).

In dettaglio, i fattori che generano tali fenomeni sono molteplici.

Tra i possibili fattori naturali della subsidenza, presente da alcuni milioni di anni e tuttora in atto, vi sono:

- i movimenti tettonici su scala regionale: il Polesine e la bassa ferrarese infatti si trovano nella "avanfossa padana" compresa tra l'arco appenninico e margine subalpino; a tale meccanismo è legata la formazione delle pieghe appenniniche sepolte intercalate da zone subsidenti;
- il costipamento degli strati più profondi, a causa delle sovrappressioni generate dalla sedimentazione di nuovi depositi superficiali;
- l'eustatismo positivo, ossia l'innalzamento del livello medio marino dovuto allo scioglimento delle calotte polari e dei ghiacci continentali: per l'area marittima antistante il Delta, il valore dell'eustatismo è stato valutato pari a 1,3 mm/anno (Mosetti, 1969).

La subsidenza antropica, invece, si è manifestata soprattutto a partire dagli anni '50 del secolo scorso, ha raggiunto i suoi valori massimi negli anni '60 - '80 ed è tutt'oggi evidente, pur avendo subito una forte riduzione. Le cause antropiche prevalenti sono riconducibili a più fattori ma, in particolare, al prelievo di fluidi dal sottosuolo, in particolare:

- l'emungimento ed il conseguente abbassamento del livello delle falde freatiche connesso alle pratiche agricole e alle attività di bonifica;
- il prosciugamento di aree sommerse, ricche di sostanza organica, per effetto della mineralizzazione, con conseguente diminuzione di volume delle torbe;
- l'abbattimento delle pressioni delle falde artesiane profonde conseguenti all'estrazione di acqua o acqua e gas disciolto dal sottosuolo.

La subsidenza naturale giustifica i notevoli spessori che presentano in queste zone i sedimenti pliocenici e quadernari ed è influenzata dalle condizioni del substrato; va infatti tenuto presente che tale porzione di pianura ferrarese è situata sulle strutture dell'Appennino sepolto; sulla base di questi spessori si possono assegnare al fenomeno valori variabili da zona a zona, fino a massimi di 1,5 mm/anno nella zona del delta attuale.

Da diversi anni si calcola che il valore di subsidenza naturale attribuibile a cause geologiche (compattazione dei sedimenti quadernari, eustatismo ed il basculamento della parte nord-orientale della pianura Padana) raggiunge gli 0,2-0,3 cm/anno. Il movimento di basculamento della Pianura Padana vede la parte occidentale alzarsi lentamente, mentre quella orientale si sta abbassando; questo movimento avviene secondo l'asse Brescia-Genova, orientato NE-SW.

Di ben diversa entità (fino a massimi di 200 mm/anno) sono gli abbassamenti del suolo riscontrati nell'ultimo secolo e prodotti da attività antropiche; di particolare gravità, a questo riguardo, sono stati gli effetti dell'estrazione indiscriminata e incontrollata di acque metanifere da giacimenti quadernari effettuata fra il 1938 e il 1963.

Arpa Emilia-Romagna gestisce la rete regionale di monitoraggio della subsidenza e svolge attività di rilevamento e studio del territorio di competenza dal 1997, in particolare per quanto riguarda gli aspetti geometrici del fenomeno. La rete di monitoraggio regionale è costituita, nello specifico, da una rete di livellazione geometrica di alta precisione con oltre 2300 capisaldi e circa 60 punti GPS distribuiti nel territorio.

La rete, nel suo complesso, è stata misurata per la prima volta nel 1999 realizzando la prima carta a isolinee di velocità di abbassamento del suolo relativa al periodo 1970/93-1999 e ha costituito il primo tentativo di restituire un quadro complessivo dei movimenti verticali del suolo sull'intera area di pianura della regione; tale campagna è risultata fortemente disomogenea data la diversa copertura spaziale e temporale dei dati storici.

Le misure sono state ripetute nel 2002 ma solo sulla rete GPS, aggiornando così le conoscenze sui movimenti del suolo nel periodo 1999-2002 relativamente ai punti della rete stessa.

Nel 2005-07, Arpa ha quindi realizzato l'aggiornamento delle conoscenze geometriche relative al fenomeno della subsidenza, tramite l'interazione di due tecniche: la livellazione geometrica di alta precisione e l'analisi interferometrica di dati radar satellitari con tecnica PS-InSAR estesa all'intero territorio di pianura della regione (circa 11.000 km²).

I risultati ottenuti, per la prima volta forniscono un quadro sinottico di dettaglio del fenomeno della subsidenza a scala regionale.

Sulla base della disponibilità dei dati satellitari, sono state quindi realizzate due diverse cartografie a curve isocinetiche: la prima, relativa al **periodo 1992-2000**, fa riferimento all'elaborazione dei dati provenienti da due satelliti dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) ERS1 e ERS2 e si basa sulle velocità di movimento relative a circa 160.000 punti.

La seconda riguarda il **periodo 2002-2006**, fa riferimento all'elaborazione dei dati provenienti dal satellite ENVISAT (ESA) e RADARSAT (Agenzia Spaziale Canadese) e si basa sulle velocità di movimento relative a circa 140.000 punti.

Successivamente a tali indagini, nel **periodo 2011-2012**, è stato effettuato un nuovo rilievo della subsidenza, utilizzando la tecnica dell'analisi interferometrica di dati radar satellitari come per il precedente rilievo 2006.

E' stato inoltre elaborato un insieme di stazioni permanenti GPS presenti sul territorio regionale al fine di costituire un sistema di riferimento per la calibrazione delle velocità di spostamento relative, determinate dall'analisi interferometrica. Il risultato finale è costituito dalla nuova cartografia delle velocità di movimento verticale del suolo sull'intera area di pianura della regione, relativamente al periodo 2006-2011.

Sulla base del monitoraggio della subsidenza eseguito da Arpa per gli anni 2006-2011 e realizzato con analisi interferometrica, il territorio di pianura ferrarese si conferma come un territorio con un tasso di subsidenza non particolarmente elevato (da 2,5 a 10 mm/anno) con valori più elevati verso la zona costiera, nonostante continui la tendenza, già in atto da alcuni decenni, verso una progressiva riduzione degli abbassamenti.

A titolo di approfondimento del tema e per caratterizzare la situazione e l'evoluzione dinamica del fenomeno della subsidenza nell'area in esame, vengono di seguito riportate le Carte delle Isocinetiche elaborate da Arpa Emilia Romagna per il territorio regionale 2006-2011 e stralci di dettaglio in area locale per il periodo 2002-2006 e 2006-2011.

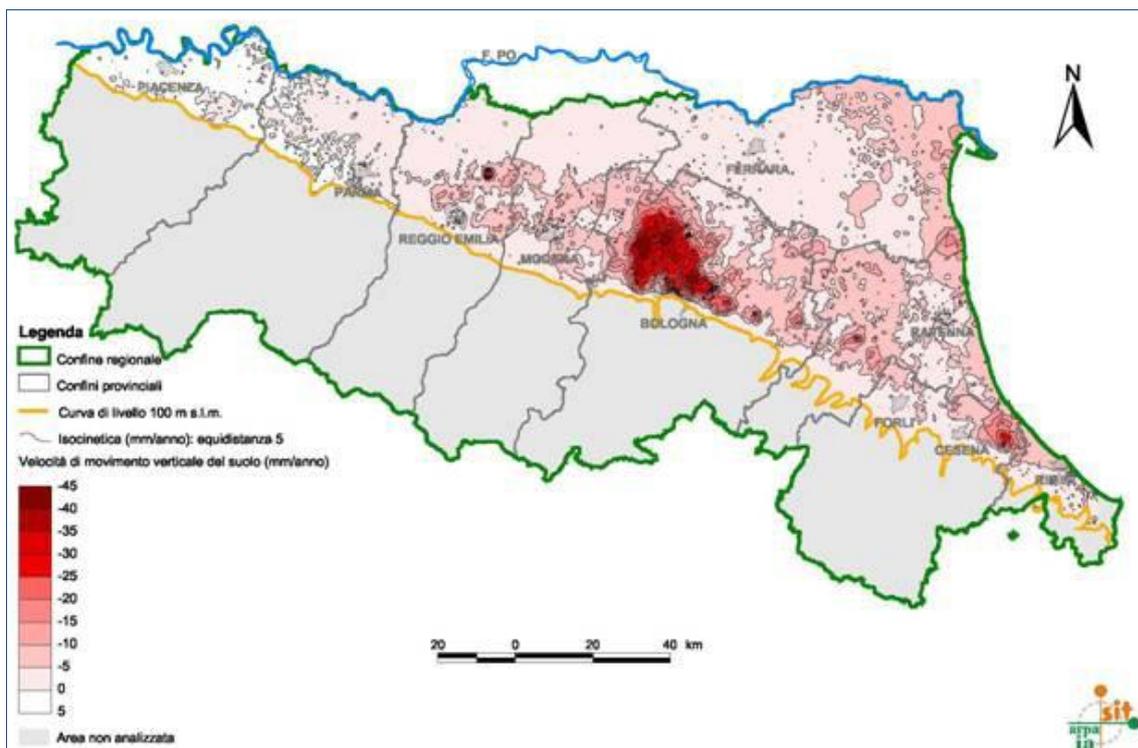


Figura 72: Carta delle Isocinetiche relative al periodo 1992-2000 (ARPA Emilia Romagna)

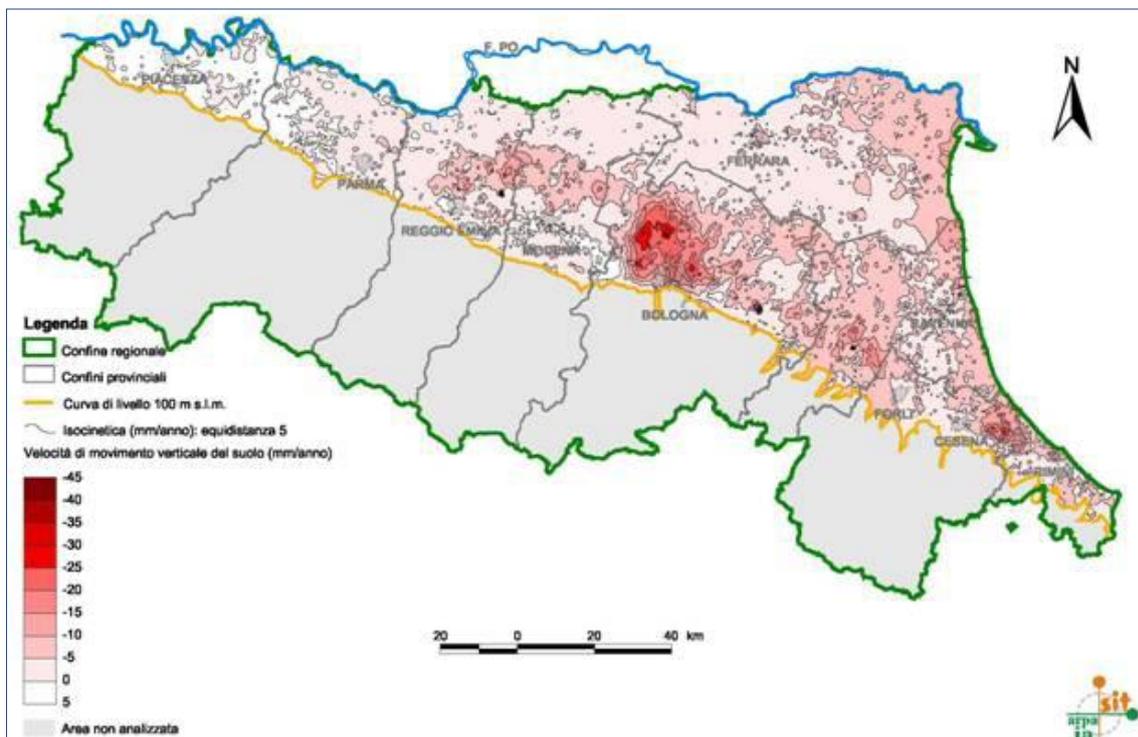


Figura 73: Carta delle Isocinetiche relative al periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna)

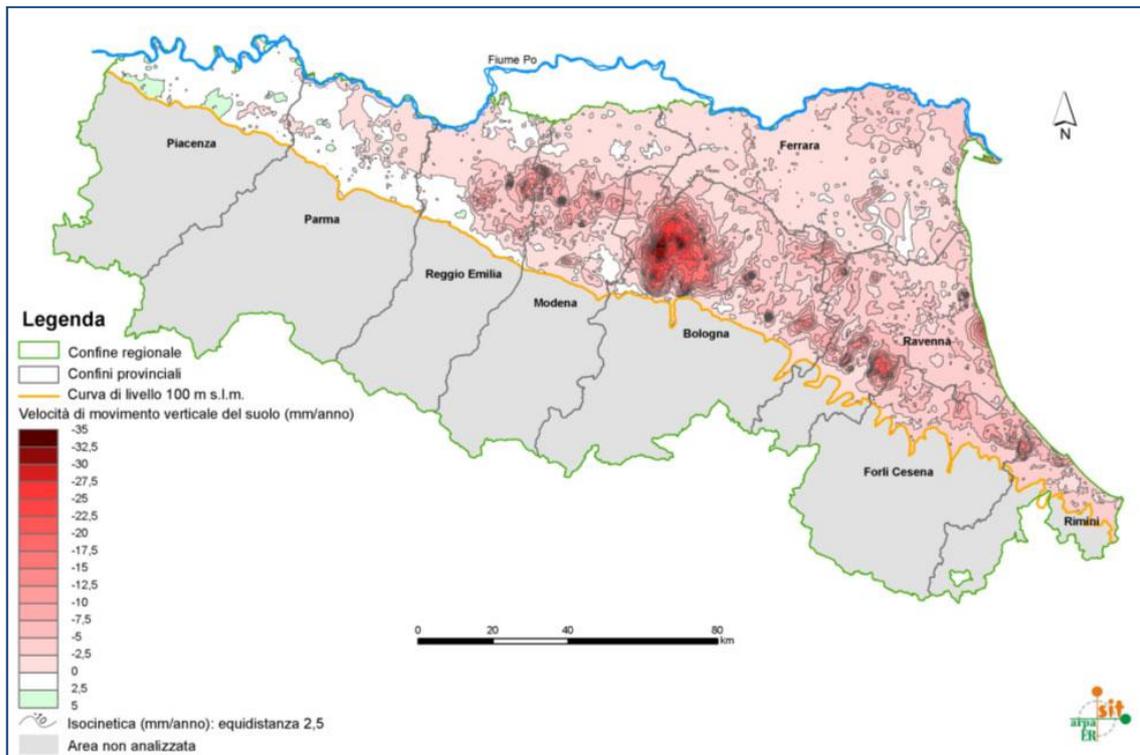


Figura 74: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011, realizzata sulla base di analisi interferometrica radar effettuata da T.R.E. - Tele-Rilevamento Europa (ARPA Emilia Romagna)

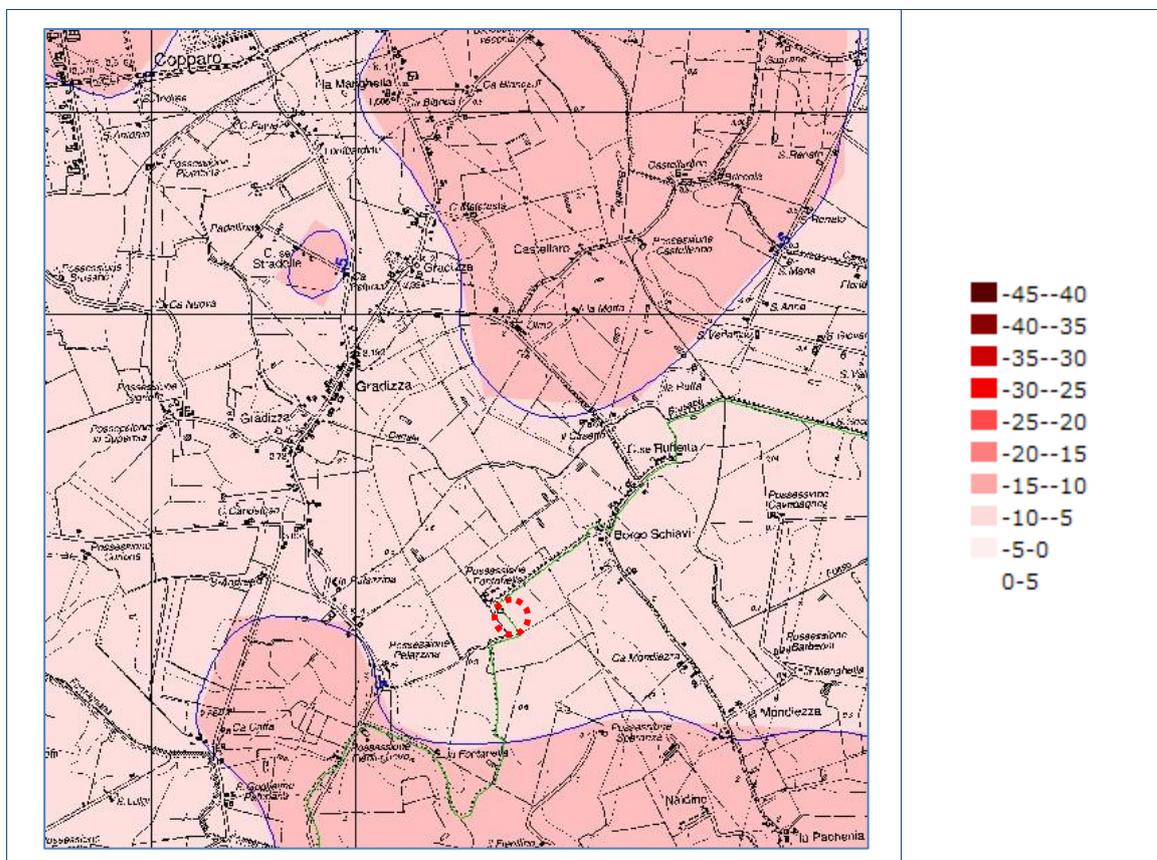


Figura 75: Carta delle Isocinetiche periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-5 - 0)

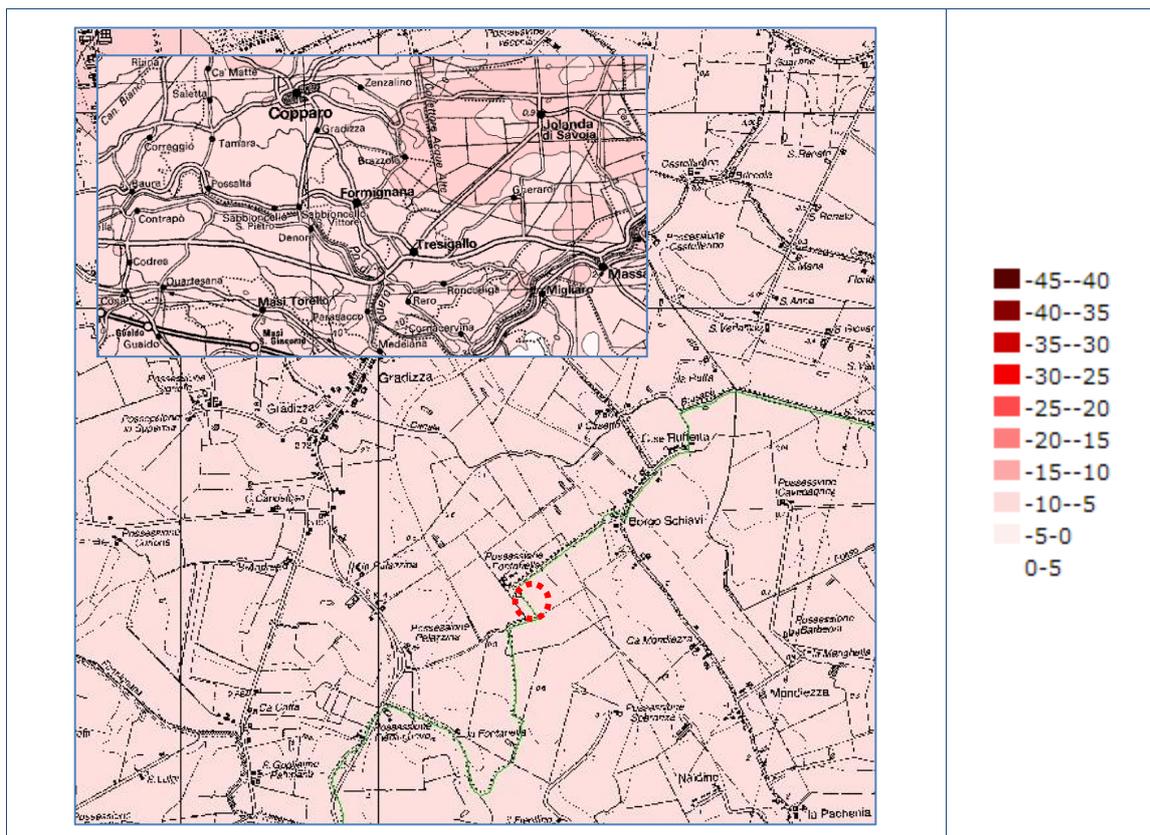


Figura 76: Carta delle Isocinetiche periodo 2006-2011 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-2,5 - 0)

Dal confronto delle figure e delle tavole sopra citate si denota che a scala regionale la situazione è andata in parte migliorando con una diminuzione del trend della velocità di abbassamento del suolo.

Nella porzione di pianura ferrarese relativa all'istanza di concessione Gradizza, dai dettagli cartografici sopra riportati, si denota che: l'area in oggetto mostra un sostanziale equilibrio e comunque un trend in diminuzione di abbassamento del suolo dagli anni '90 ad oggi. La velocità di abbassamento del suolo è infatti passata da valori compresi tra 0 – 5mm/anno tra il 1992 e il 2000, 0 – 5 mm/anno nel periodo 2002-2006 a valori compresi tra 0 e - 2,5 mm/anno nel rilievo 2011.

In base alle citate Linee Guida del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) emerge che, per la messa in coltivazione del Pozzo Gradizza dovranno essere effettuati *studi di approfondimento, anche a seguito delle opportune attività di monitoraggio, che valutino l'impatto delle previste attività rispetto alla deformazione del suolo ed alla subsidenza indotta, valutando con particolare attenzione le profondità di estrazione e i volumi di gas stimati.*

Si ritiene opportuno precisare in questa sede che è prevista la messa a punto di una rete di controllo altimetrico da monitorarsi mediante livellazione geometrica di precisione. Il posizionamento dei capisaldi sarà deciso di concerto con gli Enti competenti in modo tale da assicurare un controllo costante del territorio che circonda il giacimento. Sulla base dell'esperienza della Società proponente e di altri operatori, il sistema di monitoraggio prevederà la progettazione e la posa in opera di stazioni assestometriche e piezometriche per il controllo della subsidenza a bassa profondità ed a media profondità in prossimità dell'area in esame.

Per la stima delle potenziali problematiche di subsidenza conseguenti all'attività di coltivazione prevista, viene allegato alla presente relazione un rapporto di valutazione specifico (Dream s.r.l., 2015) che, attraverso la messa a punto di un modello numerico, ha consentito la costruzione di un modello dinamico per la simulazione delle attività di coltivazione del giacimento e dei possibili fenomeni di subsidenza.

Lo studio sopra citato è rendicontato con una relazione finale che costituisce parte integrante del presente Studio di Impatto Ambientale (Dream s.r.l., 2015).

C.1.4 STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

Lo stato delle acque superficiali e sotterranee è stato descritto qualitativamente al fine di caratterizzare la situazione generale delle risorse idriche nel contesto territoriale oggetto di studio.

Lo **stato delle acque sotterranee** è stato descritto prendendo in esame la documentazione di analisi e le relative cartografie del Quadro Conoscitivo del vigente PTCP di Ferrara, i dati derivati dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna, ed infine i dati derivati dalla Rete di monitoraggio delle acque sotterranee, sempre della Regione Emilia Romagna (fonte: Portale Cartografico Regione Emilia Romagna).

L'analisi dello **stato delle acque superficiali** è stata svolta, oltre che attraverso l'analisi della documentazione derivata dai quadri conoscitivi dei piani urbanistico-territoriali (PTCP, PSC associato Terre e Fiumi) e di settore, analizzando l'idrografia superficiale principale e secondaria da diverse fonti pubbliche di dati vettoriali (SIT Regione Emilia Romagna).

Si premette comunque che le attività previste dal progetto, non possono generare per propria tipologia, alterazioni quali-quantitative e/o interferenze di significativo rilievo sull'attuale status delle acque superficiali e sotterranee.

C.1.4.1 Stato delle acque sotterranee

All'interno del complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana, sulla base dei dati chimici ed isotopici indicati nel PTA della Regione Emilia Romagna (2005) si può rilevare che in questa porzione di pianura i nitrati sono assenti, mentre sono presenti sistematicamente ferro e ammoniaca (ambiente riducente spesso associato a sostanza organica).

L'ossigeno mostra acque di provenienza padano-alpina, spesso marcatamente alpina ed età sempre elevate, con C14 completamente decaduto.

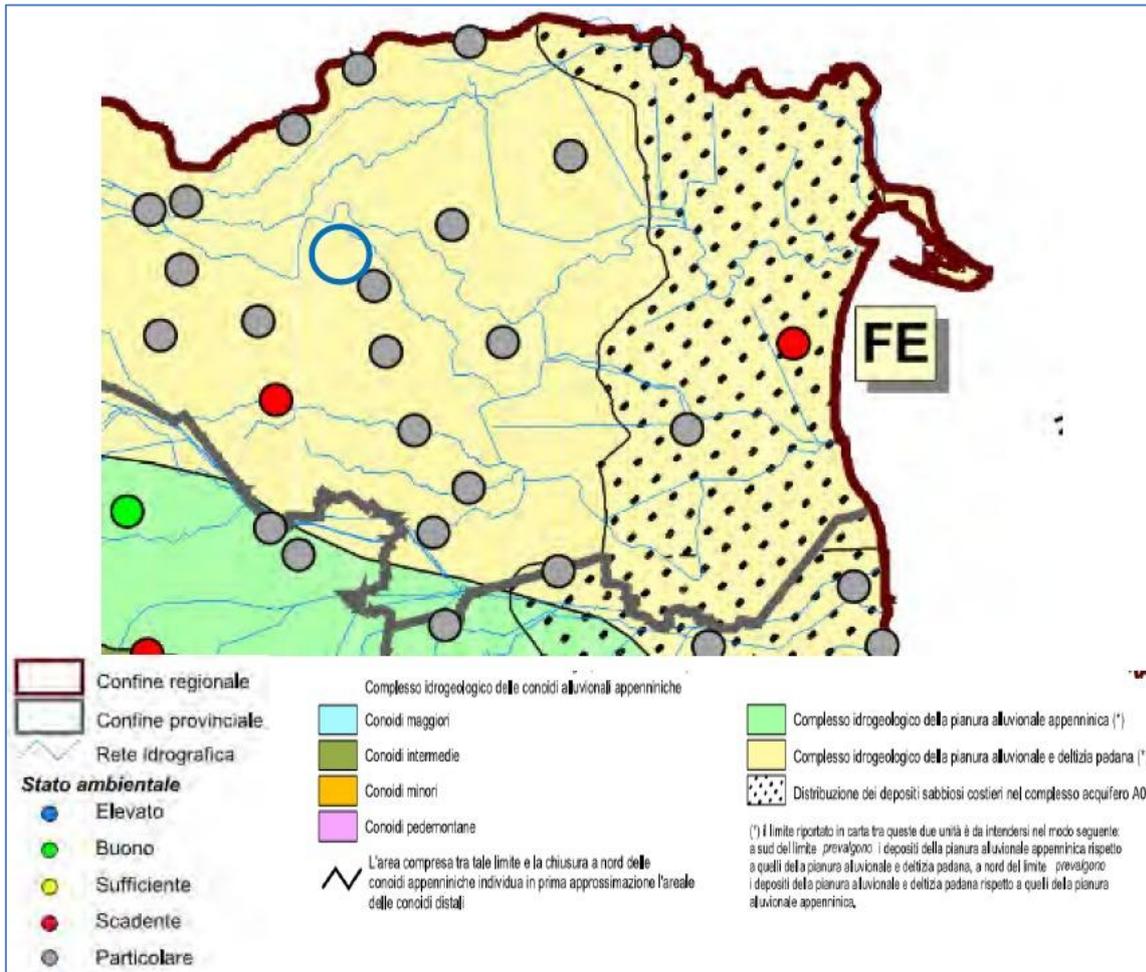


Figura 77: Classificazione quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranee (PTA regionale, 2005)

Dal punto di vista quantitativo, ai sensi della classificazione di cui al D.Lgs.n. 152/2006 e ss.mm.ii., il riferimento assunto, nell'ambito del PTA, è costituito dalle serie storiche di dati piezometrici relative alla rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee; l'ambito di studio si posiziona in Classe A (impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico), al limite con Classe B (impatto antropico ridotto con moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico). Per quanto concerne gli aspetti qualitativi, ai sensi della classificazione di cui al D.Lgs.n. 152/2006 e ss.mm.ii., si fa riferimento ai valori di concentrazione dei sette parametri chimici di base e la classificazione è determinata dal valore peggiore di concentrazione riscontrato nelle analisi degli stessi (Conducibilità elettrica, Cloruri, Mn, Fe, Nitrati, Solfati); l'ambito di studio si trova in Classe 0 (impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della Classe 3).

In sintesi lo stato ambientale delle acque sotterranee è definito in base alle cinque classi determinate attraverso la sovrapposizione delle cinque classi di qualità e delle quattro classi di quantità sopra descritte.

L'ambito di studio è caratterizzato da uno Stato Ambientale delle acque sotterranee definito "Naturale Particolare" (caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo). L'intero territorio della provincia di Ferrara è inoltre integralmente compreso in "Zone vulnerabili" definite ai sensi della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Dalla consultazione del sito web regionale relativo alle piezometrie e alla qualità delle acque sotterranee nella pianura emiliano-romagnola si sono desunte indicazioni circa la soggiacenza e il chimismo delle acque di falda.

In particolare a circa 2 km a sud-est dell'area è presente un pozzo facente parte della Rete di monitoraggio di ARPA (pozzo FE12-00) il cui monitoraggio eseguito fino ad ottobre 2009 indica una soggiacenza media stimata pari a 4 – 4,5 m.



Figura 78: Localizzazione del Pozzo FE12-00 a Formignana

Per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee Arpa ha effettuato campagne semestrali il cui ultimo esito di ottobre 2009 mostra il profilo chimico indicato di seguito.

Parametro	Valore	Unità di misura
AEROMONAS	0.0	UFC/100 mL
Arsenico	10.0	µg/L
Boro	133.0	µg/L
Calcio	82.84	mg/L
Cloruri	56.0	mg/L
Conducibilità	814.0	µS/cm
Cromo totale	< 2.0	µg/L
Durezza	323.0	mg/L
Escherichia coli	0.0	UFC/100 mL
Ferro	3117.0	µg/L
Fluoruri	242.0	µg/L
Magnesio	28.38	mg/L
Manganese	210.0	µg/L
Nichel	< 2.0	µg/l
Nitrati	< 1.0	mg/L
Ossidabilità	2.6	mg/L
PH	7.49	-
Piombo	< 2.0	µg/L
Potassio	2.5	mg/L
Rame	11.0	µg/L
Sodio	53.45	mg/L
Solfati	< 1.0	mg/L
TEMPERATURA ACQUA	14.7	°C
Zinco	< 10.0	µg/L

Figura 79: Profilo chimico del monitoraggio ARPA del pozzo FE12_00 a Formignana (tratta dal sito web regionale)

Per quanto concerne l'eventuale interferenza degli interventi previsti con la falda freatica, sulla base dei dati sopra riportati si ritiene che non siano presenti particolari situazioni di criticità rispetto agli interventi di progetto, in quanto i manufatti sottoterra che interessano il pozzo esplorativo da mettere in coltivazione sono già esistenti.

Nella figura che segue, i dati del pozzo FE12-00 vengono aggiornati con i dati relativi al triennio 2010-2012¹⁸.

Tipologia Parametro			Parametri di base	
Dettaglio tipologia parametro			Parametri di base	
U.M.			°C	unità di pH
Sinonimo parametro				
Provincia	Codice_RER	DATA	Temperatura	pH
FE	FE12-00	15/04/2010	14,8	7,21
FE	FE12-00	06/10/2010	14,8	7,38
FE	FE12-00	23/03/2011	14,3	7,31
FE	FE12-00	19/09/2011	15	7,33
FE	FE12-00	21/03/2012	15,4	7,55
FE	FE12-00	12/10/2012	14,5	7,43

Parametri di base		Parametri di base	
µS/cm		mg/L (CaCO3)	mg/L (HCO3)
Conducibilità elettrica specifica (20°C)		Durezza	Bicarbonati
978		422	567
797		334	525
1040		400	574
814		290	488
863		369	488
834		342	488

Parametri di base		Inquinanti inorganici		Inquinanti inorganici		Inquinanti inorganici	
mg/L (O2)		µg/L		mg/L (Cl)		µg/L (F)	
Ossidabilità	Boro	Cloruri		Fluoruri			
4,2		135		108		246	
3		130		62		323	
8,8		170		122		198	
3,8		187		67		237	
3		135		63		288	
2,8		139		60		262	

Inquinanti inorganici		Inquinanti inorganici		Inquinanti inorganici		Inquinanti inorganici		Metalli	
mg/L (SO4)		mg/L (NO3)		µg/L (NO2)		µg/L (NH4)		mg/L	
Solfati	Nitrati	Nitriti		Ione Ammonio		Calcio			
1	<1	<30				16219	110,7		
<1	<1	<30				9865	86,6		
4	<1	<30				9038	105,3		
2	<1	<30				7958	74,4		
<1	<1	<30				7807	91,9		
<1	<1	56				6960	87,5		

Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli
mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Magnesio	Sodio	Potassio	Ferro	Manganese	Arsenico	Cadmio	Cromo	Nichel	Piombo	Rame	Zinco
35,5	78	1,9	<20	259	6,5	<0,5	<2	<2	<2	<5	<10
28,7	52	2,3	<20	191	7,2	<0,5	<2	<2	<2	<5	<10
33,4	77	3,4	2273	253	7	<0,5	<2	5	<2	<5	56
25,4	52	2,3	2811	180	11	<0,5	<2	3	<2	<5	<10
33,9	64	2,9	2976	194	11	<0,5	<2	5	<2	<5	16
30,1	56	2,4	3035	192	9	<0,5	<2	<2	<2	<5	27

Figura 80: Profilo chimico ARPA pozzo FE12-00 a poca distanza dall'area di intervento

¹⁸ http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/acqua/report_acque_dolci_201012/dati_monitoraggio_acque_sotterranee_2010-2012.xls

In relazione allo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei, si fa infine riferimento a quanto riportato nel documento "Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna ai sensi delle direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, Triennio 2010-2012" di ARPA Emilia Romagna.¹⁹

Ai sensi delle direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, nel territorio della Regione Emilia-Romagna vengono individuati 145 corpi idrici sotterranei appartenenti ai seguenti complessi idrogeologici:

- DQ: alluvioni delle depressioni quaternarie;
- DET: formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie;
- AV: alluvioni vallive;
- LOC: acquiferi locali.

I corpi idrici attraversati dal pozzo in oggetto appartengono al complesso DQ (alluvioni delle depressioni quaternarie) e in particolare, procedendo a profondità crescenti, gli acquiferi interessati sono:

- Acquifero freatico di pianura fluviale;
- Pianura Alluvionale Padana – acquiferi confinati;
- Pianura Alluvionale Costiera – acquiferi confinati.

L'acquifero freatico di pianura fluviale sovrasta tutta la porzione di pianura (a esclusione delle aree costiere) per uno spessore che al massimo raggiunge i 10-15 metri. È caratterizzato prevalentemente da depositi fluviali attuali e di paleoalveo e secondo il modello concettuale riportato ed è rappresentato dall'acquifero di tipo A0. I corpi idrici più profondi, nell'area in esame, corrispondono agli acquiferi confinati schematizzati dalle tipologie A1 e A2, mentre gli acquiferi confinati inferiori corrispondono alle tipologie A3, A4, B e C della stessa figura.

Nelle figure seguenti è riportata l'ubicazione del pozzo sulle mappe della distribuzione areale dei differenti sistemi acquiferi regionali.

Al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi di qualità al 2015, la direttiva europea 2000/60/CE prevede il monitoraggio dei corpi idrici per la definizione sia dello stato quantitativo che di quello chimico, attraverso specifiche reti di monitoraggio costituite da 597 stazioni per il controllo del chimismo e da 626 stazioni per il controllo quantitativo (stazioni parzialmente sovrapposte).

Scendendo nello specifico dei corpi idrici che interessano l'Acquifero freatico di pianura fluviale sono presenti 46 stazioni di misura per chimismo e stato quantitativo; nella Pianura Alluvionale Appenninica – acquiferi confinati superiori sono presenti 58 stazioni per il chimismo e 56 per lo stato quantitativo; infine, negli acquiferi confinati inferiori della Pianura Alluvionale sono state utilizzate 38 e 55 stazioni, rispettivamente per lo stato chimico e lo stato quantitativo.

Tutte le misure di monitoraggio qualitativo e quantitativo di ARPA si riferiscono al triennio 2010 – 2012.

Considerando la caratterizzazione dello stato quantitativo, è stato attribuito il valore "buono" ai corpi idrici che presentano un andamento della piezometria stazionario o stabile nel tempo. L'Acquifero freatico di pianura fluviale presenta uno stato quantitativo "buono" per la pressoché assenza di pozzi a uso industriale, irriguo e civile e per il rapporto idrogeologico con i corpi idrici superficiali, sia naturali che artificiali, che ne regolano il livello per gran parte dell'anno. Passando invece agli acquiferi confinati, lo stato quantitativo di area vasta lo stato è risultato essere buono (in FE12 lo stato quantitativo del confinato superiore risulta scarso).

¹⁹

http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/acqua/report_acque_dolci_201012/relazione_monitoraggio_acque_sotterranee_2010-2012-parte1.pdf

http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/acqua/report_acque_dolci_201012/relazione_monitoraggio_acque_sotterranee_2010-2012-parte2.pdf

Per quanto riguarda lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei, attribuito utilizzando i dati di monitoraggio ARPA del triennio 2010-2012, se l’acquifero freatico di pianura fluviale si trova generalmente in uno stato ambientale “scarso” a causa di elevati livelli di nitrati e fitofarmaci, lo stato chimico dell’acquifero confinato superiore risulta essere “buono”. In particolare si evidenzia che il 68% dei corpi idrici è in stato di “buono”, pari complessivamente a 99 rispetto i 145 totali; il resto dei corpi idrici, il 32% pari a 46 del totale, è in stato chimico “scarso” (36 corpi idrici di conoide alluvionale appenninica, 8 montani e 2 freatici di pianura che sono a diretto contatto con tutte le attività antropiche svolte in pianura.



Figura 81: Corpi idrici sotterranei freatici di pianura

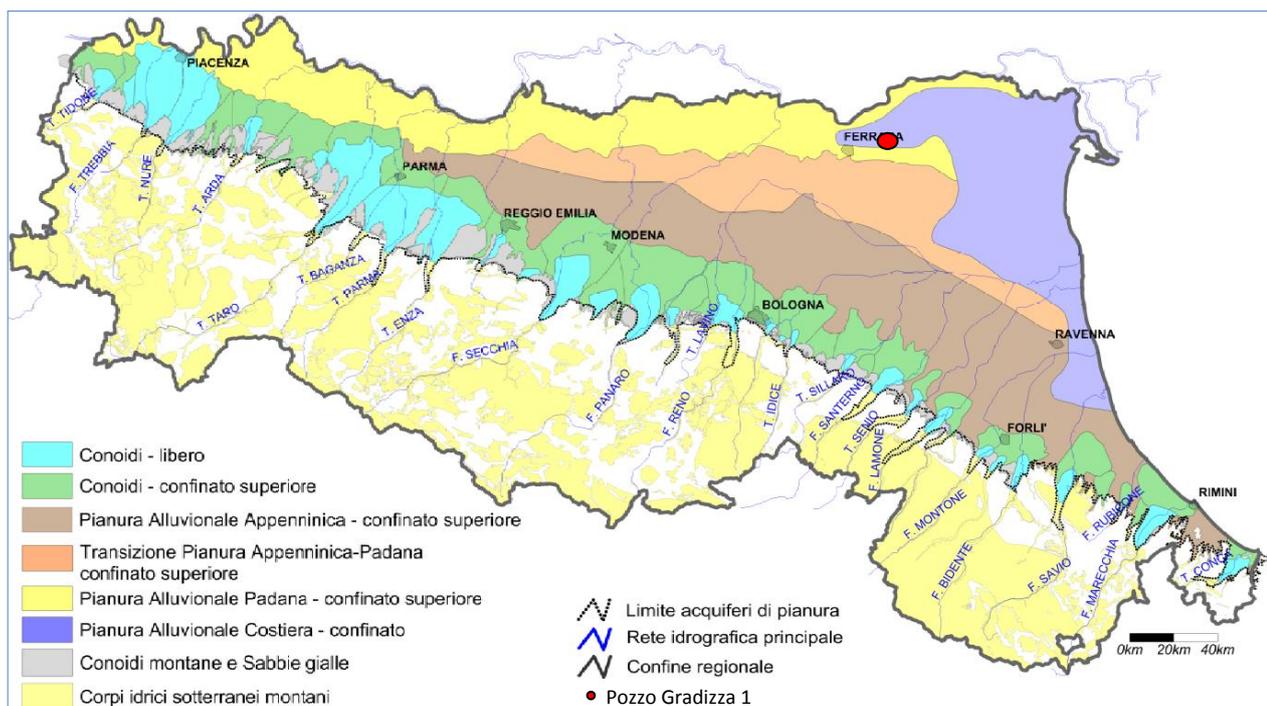


Figura 82: Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori e di montagna (tipo A1 e A2)

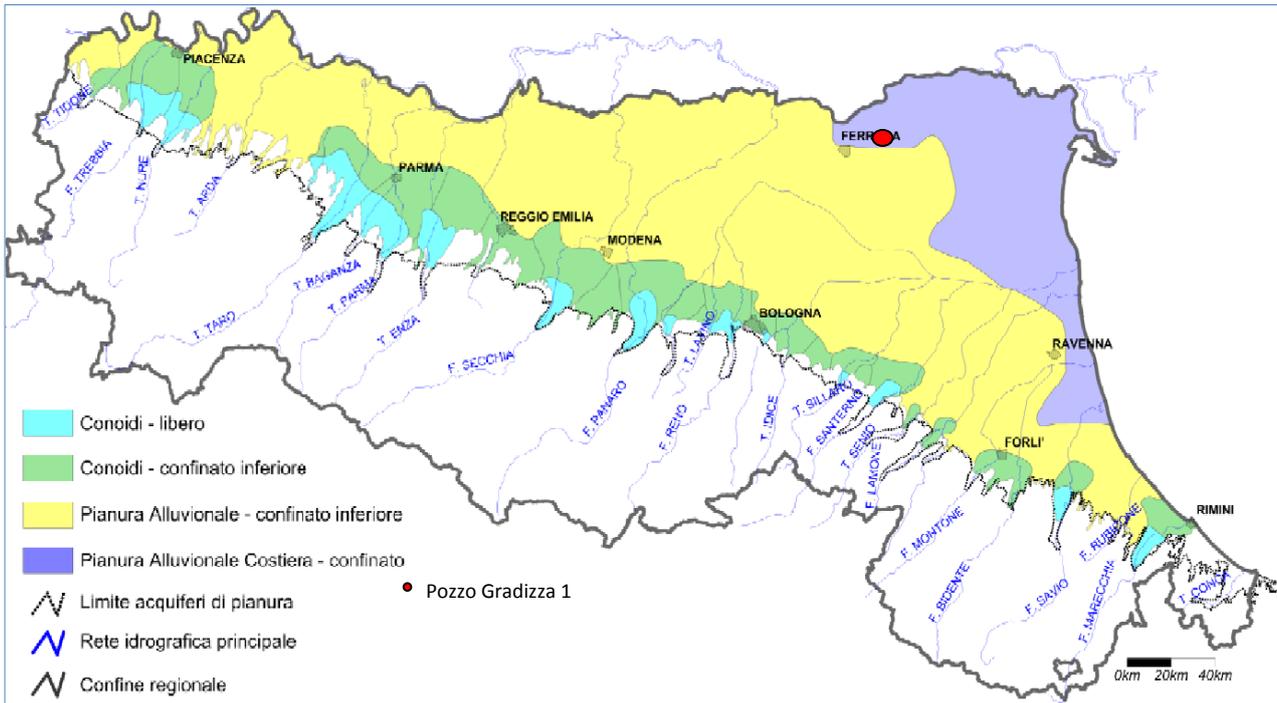
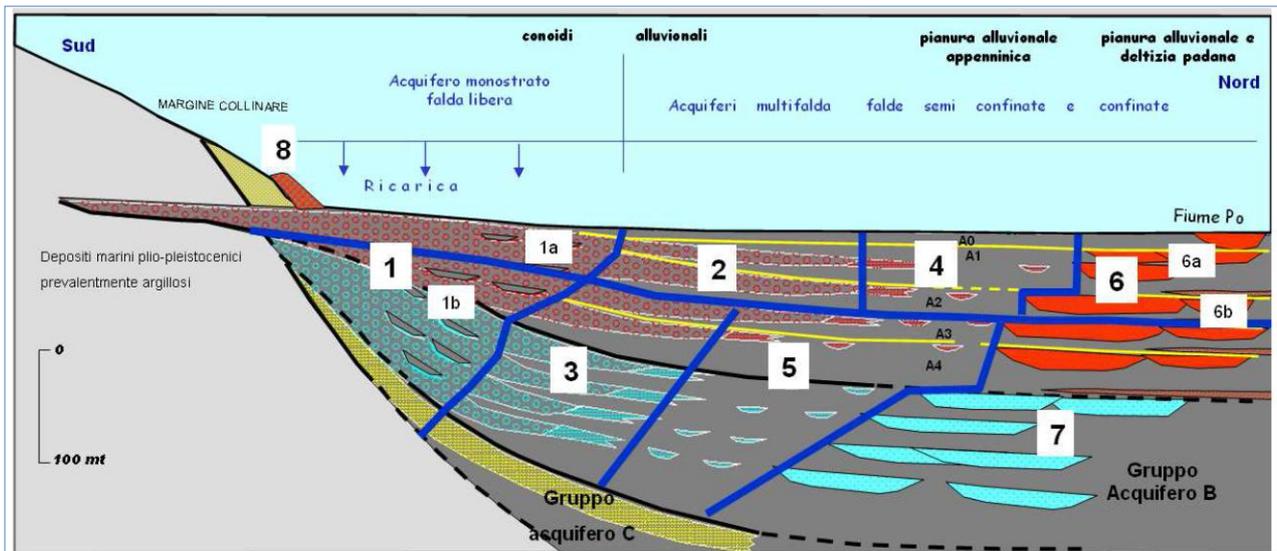


Figura 83: Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori (tipo A3, A4, B e C)



Note: 1: Conoidi alluvionali “amalgamate” – acquifero libero;
 2: Conoidi alluvionali “multistrato”- acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2);
 3: Conoidi alluvionali “multistrato”- acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
 4: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2)
 5: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
 6: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2, rispet. 6a e 6b)
 7: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
 8: Conoidi alluvionali pedemontane

Figura 84: Sezione geologica schematica SW-NE della pianura Emiliano-Romagnola con indicazione degli acquiferi ai sensi della direttiva 2000/60/CE

C.1.4.2 Stato delle acque superficiali

Dal punto di vista ecologico, paesaggistico ed ambientale i fiumi, i canali e tutti i corsi d'acqua in genere rappresentano, in particolare in pianura, una componente di grande importanza in termini di diversificazione del paesaggio agricolo.

L'area di studio, come messo in evidenza nei paragrafi precedenti, si inserisce in prevalenza nel contesto agricolo di ambiti a seminativo.

Dal punto di vista della naturalità territoriale tutta la rete idrografica anche minore, insieme ad alcuni esigui residui di zone umide d'acqua dolce e maceri, rappresentano elementi di valore all'interno del contesto pianiziale. Le zone umide più importanti, oltre al Po, afferiscono al territorio costiero sottoposto a tutela dalla Rete Natura 2000. Ad est dell'area di progetto si rileva la presenza di importanti comparti a risaia (all'interno dell'UdP delle Risaie).

I fiumi rivestono un'importanza rilevante per l'analisi del territorio che attraversano e possono essere visti come indicatori ambientali dello stato di salute del territorio stesso, dal momento che raccolgono, oltre alle acque piovane, acque di scarico della zona circostante e acque di dilavamento dello stesso territorio.

La rete di canali e fossi secondari svolgono sia la funzione drenante per favorire il deflusso delle acque di scolo sia di irrigazione.

E' importante ricordare che la portata dei fiumi è strettamente correlata alla situazione meteorologica locale: generalmente, con particolare evidenza in periodo estivo, nei periodi di scarsa piovosità sono poveri di acqua e questa situazione si aggrava quando diventano oggetto di prelievi idrici ad uso ad esempio agricolo, determinando l'aggravarsi di fenomeni di inquinamento e una diminuzione del potere di autodepurazione.

Seppure in buona parte artificializzati, pensili (in pianura) e soggetti a sfalci gestionali degli ambiti ripariali e di sponda che ne precludono la naturalità, i corsi d'acqua rappresentano, in termini di vocazione faunistica e funzionalità ecologica, un elemento estremamente importante.

Anche i piccoli canaletti interpoderali ad esempio sono importanti per la fauna ad esempio per la riproduzione degli anfibi in genere, che trovano habitat idonei allo sviluppo delle larve in particolare data l'assenza di pesci predatori e l'abbondanza di cibo. Inoltre questi canali fungono da rete di collegamento tra le diverse zone umide per molte specie legate agli ecosistemi acquatici.

I problemi di maggiore impatto che minacciano le specie legate al sistema idrico minore, sono quindi connessi con l'inquinamento e con le necessità manutentive atte a garantire l'efficienza della rete idrica, che spesso entrano in conflitto con le esigenze di tutela della vegetazione e della fauna.

Per quanto concerne il sistema delle acque superficiali che interessa il territorio oggetto di studio in area locale si evidenzia la presenza del **Canale Marchesina**, un canale della rete idrografica minore localizzato circa 300 m ad est dell'area di impianto. Un altro canale minore, il **Canale Brusabò**, è localizzato circa 800 m a nord dell'area di impianto. Piuttosto articolata appare invece la rete agricola delle scoline.

In area vasta, i corsi d'acqua maggiori individuabili sono il corso del **Po di Volano** circa 2.500 m a sud dell'area in esame (il Po scorre circa 12 km a nord), il **Canale Naviglio** a nord dell'abitato di Copparo ed il **Collettore Acque Alte Ferrarese** localizzato circa 5 km ad est della postazione.

Tutto l'ambito territoriale afferisce al territorio storico di competenza del Consorzio di Bonifica "Pianura di Ferrara", ex ambito di competenza del Consorzio di Bonifica "I Circondario Polesine di Ferrara".

L'attuale assetto della rete idrografica, così come dei residui di zone umide presenti nel contesto territoriale della pianura ferrarese, è il risultato di un lungo processo di bonifica iniziato già a partire dal 1500 che ha portato gradualmente alla conversione dei terreni paludosi dapprima in risaie e successivamente in frutteti e seminativi. Alla metà dell'Ottocento, la maggior parte della provincia di Ferrara era ancora sommersa dalle acque e fu solo con l'avvento della bonifica meccanica (attuata mediante l'uso di pompe "idrovore" per il sollevamento delle acque) che si ultimò in via quasi definitiva la grande bonifica della parte orientale del Polesine di Ferrara.



Figura 85: Il canale Brusabò in prossimità dell'intersezione col canale Marchesina



Figura 86: Il canale Marchesina visto in direzione sud da Borgo Schiavi

All'inizio del Novecento il comprensorio della Grande Bonificazione Ferrarese, venne completamente riorganizzato con la separazione delle Acque Alte dalle Acque Basse, destinando alle prime (zone di Guarda, Copparo, Formignana e Tresigallo) il vecchio impianto idrovoro del 1874 e costruendo ex novo un secondo impianto idrovoro al servizio delle zone più depresse di Jolanda di Savoia, Berra, Ariano Ferrarese e Codigoro. Da allora fino ai nostri giorni non sono state apportate modifiche sostanziali, ma solo ammodernamenti e potenziamenti alla struttura delle reti scolanti ed al sistema di approvvigionamento e distribuzione dell'acqua per l'irrigazione, basato sui grandi impianti di derivazione di Berra, Contuga, Guarda e Capodargine che prelevano acque dal Po.

Le figure successive mettono in evidenza la rete idrografica nell'area di intervento tra l'abitato di Copparo e l'abitato di Formignana.

Come illustrato in figura si rileva la presenza di alcuni maceri e bacini di irrigazione.

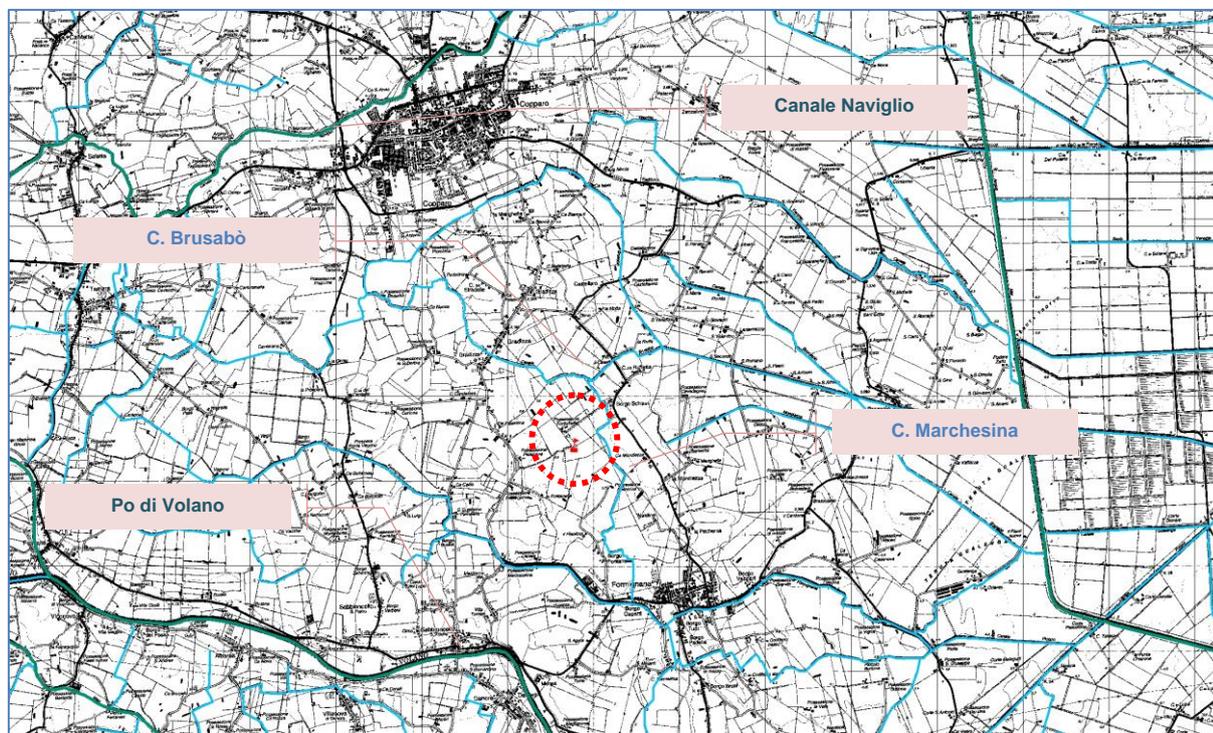


Figura 87: Rete Idrografica a scala d'area vasta nel territorio oggetto di studio



Figura 88: Il canale di scolo a est dell'area di impianto (*Phragmites australis*)

L'area di progetto non si relaziona direttamente con la rete idrografica superficiale e/o con ambiti di zone umide o risaie. Così come evidenziato dalle analisi del quadro programmatico l'ambito di intervento non si relaziona inoltre con corsi d'acqua vincolati e/o con ambiti di tutela delle acque superficiali quali alvei attivi e fasce di tutela fluviale e/o di pertinenza fluviale.

Sulla base di quanto indicato nel SIA del Permesso di Ricerca "La Prospera" nel 2011, si riportano di seguito i risultati dei rapporti realizzati, da Arpa - Sezione Provinciale di Reggio Emilia, ai sensi dell'allegato b della Dgr n. 1420 del 2 Agosto 2002 (PTA, La qualità dei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna Elaborato Relazione Generale, Settembre 2003) relativi ai bacini idrografici di interesse presso le tre stazioni ubicate sul Canale Burana-Po di Volano e quelle ubicate sul Po di Volano, sul Canale Navigabile e Canale Circondariale dotate di centraline di monitoraggio in continuo.

In particolare si riporta la sintesi dei risultati delle campagne di monitoraggio chimico e biologico eseguite dal 2000 al 2002 nell'ambito del Bacino Burana-Po di Volano, sulla rete regionale della qualità ambientale dei corsi d'acqua (figura 89); si tratta dei dati relativi al Livello Inquinamento Macrodescrittori, all'Indice Biotico Estesio, espressi come trend su base annuale. La valutazione dello Stato Ambientale sotto riportata è stata eseguita sulla base della presenza delle sostanze chimiche pericolose determinate nel periodo di riferimento.

Bacino Po di Volano								
Corpo Idrico	Stazione	Codice	Tipo	N/A	LIM	IBE	SECA 01-02	SACA 01-02
Collettore Acque Basse	Collettore Acque Basse	04000100	B	A	85			
Po di Volano	Codigoro (ponte Varano)	04000200	AS	N	115	4-5	Classe 4	SCADENTE
Bacino Burana Navigabile								
Corpo Idrico	Stazione	Codice	Tipo	N/A	LIM	IBE	SECA 01-02	SACA 01-02
C.le BURANA	Ponte dei Santi - Bondeno	05000300	AS	N	85	5	Classe 4	SCADENTE
C.le BURANA	Bondeno	05000500	B	N	100	5		
C.le BURANA	Cassana - Ferrara	05000600	B	N	140	5		
C.le BURANA	Ponte della Pace - Ferrara	05001000	B	N	120	5		
PO DI VOLANO	Passerella Focomorto - Ferrara	05001200	B	N	120	5		
PO DI VOLANO	Ponte Migliarino	05001300	B	N	120	5		
C.le Navigabile	A monte chiusa valle Lepri - Ostellato	05001400	AS	A	190		Classe 3	SUFFICIENTE

Figura 89: Stato ecologico ambientale dei corsi d'acqua 2001-2002 (PTA regionale, 2005)

C.1.5 STATO DELLA FLORA, DELLA VEGETAZIONE DELLA FAUNA E DEGLI ECOSISTEMI

Lo stato dell'ambiente, della flora-vegetazione, della fauna e degli ecosistemi è stato descritto qualitativamente al fine di caratterizzare le risorse naturali potenzialmente presenti nel contesto territoriale oggetto di studio.

L'analisi del territorio naturale è stata svolta in ambiente GIS (fonte dati vettoriali: SIT Provincia di Ferrara, SIT Regione Emilia Romagna), prendendo in esame in particolare la documentazione di analisi e le relative cartografie tematiche dell'Uso del Suolo (RER, 2011), della Rete Natura 2000 (RER, 2013) ed in generale i dati bibliografici di settore derivati dai quadri conoscitivi dei piani urbanistico-territoriali e da pubblicazioni specialistiche espressamente citate nel testo a seguire.

In area locale sono inoltre stati compiuti sopralluoghi al fine di effettuare osservazioni dell'ambiente e rilevare eventuali presenze faunistiche e/o floristiche significative nel contesto dell'area in esame.

La descrizione dello stato ambientale del contesto di inserimento del cantiere viene pertanto corredata da stralci cartografici di sintesi e da rilievi fotografici finalizzati ad illustrare i caratteri prevalenti del territorio.

Tutte le osservazioni e i rilevamenti effettuati sono stati georeferenziati con GPS e mappati; la mappa complessiva dei rilievi fotografici è riportata nelle figure successive.

Dalle analisi cartografiche e fotointerpretative in ambiente GIS e dai sopralluoghi sul campo è stato ricostruito l'uso reale del suolo.

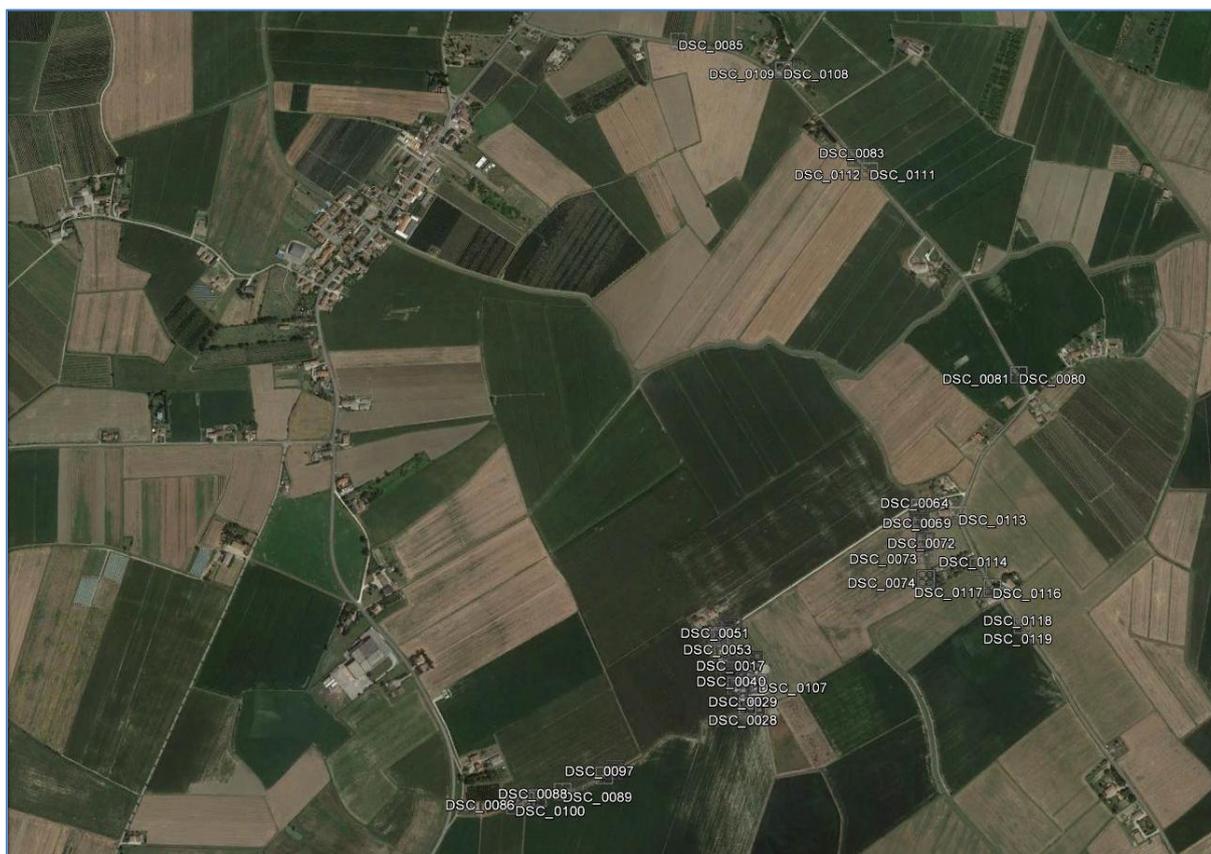


Figura 90: Georeferenziazione globale dei rilievi fotografici (Rilievo 01-12-2014)

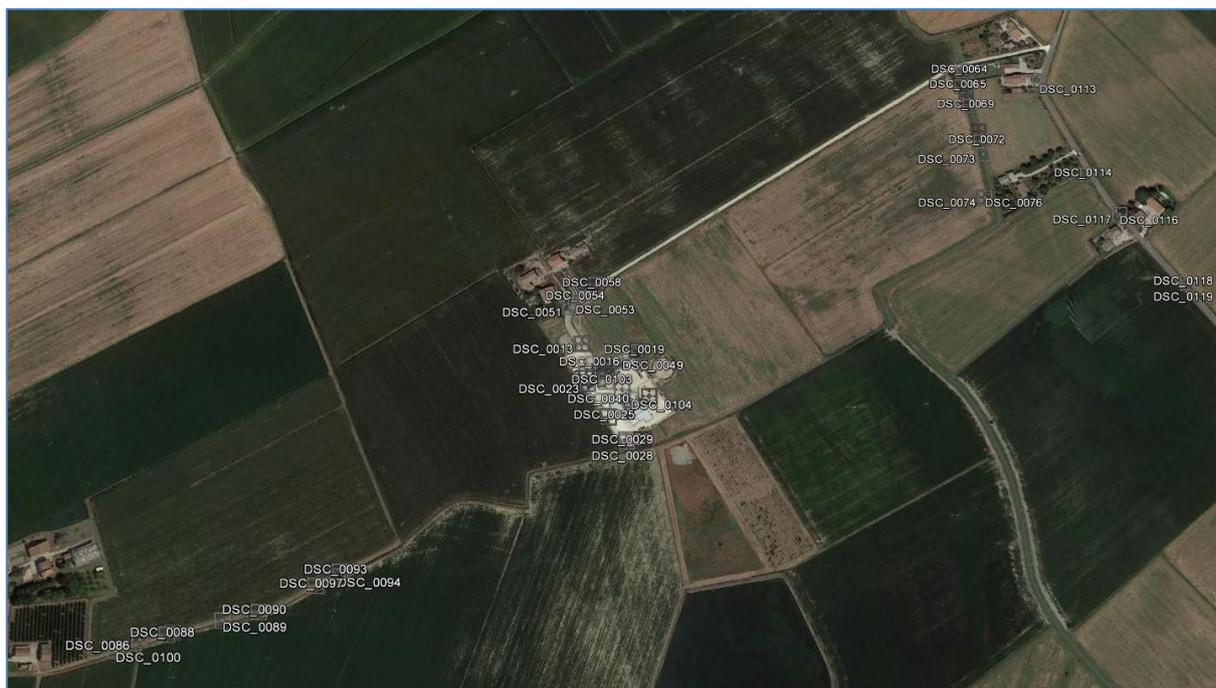


Figura 91: Georeferenziazione e dei rilievi fotografici in area locale (Rilievo 01-12-2014)

C.1.5.1 Quadro ambientale generale, aspetti floristici e vegetazionali del contesto territoriale

I comuni di Copparo e Formignana sono caratterizzati da un territorio che, seppure in prevalenza agricolo (con netta prevalenza dei seminativi), presenta ancora alcuni residui di risorse ambientali, paesaggistiche oltre che storico-culturali.

Attualmente, dal punto di vista naturalistico, permangono ancora alcuni elementi di valore, in primo luogo le zone umide d'acqua dolce ed in secondo luogo i corsi d'acqua, così come si presentano oggi dopo la lunga attività di bonifica del territorio.

Gli assi principali del sistema idrico che caratterizzano l'immediato intorno dell'area in esame si trovano ad una certa distanza dall'area di progetto (fiumi Po e Po di Volano).

Oltre ai fiumi, rivestono una certa importanza come corridoi ecologici, i principali scoli e canali collettori del sistema di bonifica che però solo in taluni casi, a causa dell'artificialità delle sponde e degli sfalci gestionali messi in atto, si presentano con sufficiente grado di naturalità.

E' la rete idrografica minore che garantisce in una certa misura l'interconnessione, all'interno del territorio agricolo, tra i residui di ambiente naturale: i canali principali sono elencati nel paragrafo "Acque superficiali" della presente relazione.

Le zone umide naturali e/o seminaturali, integrate per buona parte nel complesso sistema realizzato dal Consorzio della Bonifica sul bacino idrografico pianiziale di competenza, fanno immaginare come doveva essere il paesaggio palustre nei secoli scorsi (figura 92).

Il territorio riporta ancora oggi le tracce ed i segni della cultura sociale del passato, in particolare proprio per quanto riguarda la distribuzione di dossi e paleoalvei e l'assetto delle zone umide residue, la cui conservazione è strettamente influenzata dalla gestione idraulica.

Le bonifiche hanno convertito le paludi prevalentemente in risaie che si sono in parte conservate oggi quali valli arginate per l'accumulo delle acque.

Le diverse casse di accumulo delle acque per le risaie sono state utilizzate per la pesca e per la caccia e grandi comparti immediatamente ad est di Jolanda di Savoia si sono mantenuti fino ad oggi. In conseguenza alla rapida diminuzione delle superfici coltivate a riso la maggior parte di queste zone umide è stata successivamente prosciugata.

Mentre il sistema idrografico minore ripercorre, nei lineamenti, le artificiose bonifiche del passato; le valli, e le paludi ad esso legate, rappresentano ciò che rimane del territorio naturale e costituiscono, in alcuni casi specifici, un chiaro esempio di come si cerchi oggi di conciliare le funzioni di sicurezza idraulica e riserva idrica con le esigenze di conservazione e ripristino dell'ambiente naturale.

Nel territorio storico l'ambiente appariva quindi complesso ed eterogeneo a causa della forte compresenza di elementi naturali ed antropici.

Oggi tutto il contesto appare uniforme e caratterizzato in prevalenza dall'agricoltura. Le zone umide di elevato interesse naturalistico, tutelate per buona parte da normative regionali, nazionali ed internazionali (Zone Ramsar "Zone umide di importanza internazionale", "Siti di Importanza Comunitaria" e "Zone di Protezione Speciale" della Rete Natura 2000), costituiscono un residuo dell'ampio comprensorio palustre del passato (es. Valli d'Ambrogio) che si inserisce nel contesto di vaste aree agricole, di una fitta rete di canali artificiali, di nuclei urbanizzati (centri abitati e insediamenti sparsi), comparti artigianali-industriali e di una complessa rete viaria di comunicazione.

Dal punto di vista naturalistico ed ecologico, i corsi d'acqua così come gli habitat igrofilo palustri oggi conservati, evidenziano caratteri di naturalità laddove strutturati nelle fitocenosi ripariali, idrofite ed elofitiche; le fitocenosi riparie di interesse, laddove conservate, sono caratterizzate da boscaglie a Salice bianco (*Salix alba*) e Frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), Pioppo bianco e Pioppo nero (*Populus alba*, *Populus nigra*), Olmo campestre (*Ulmus minor*) e Ontano nero (*Alnus glutinosa*).

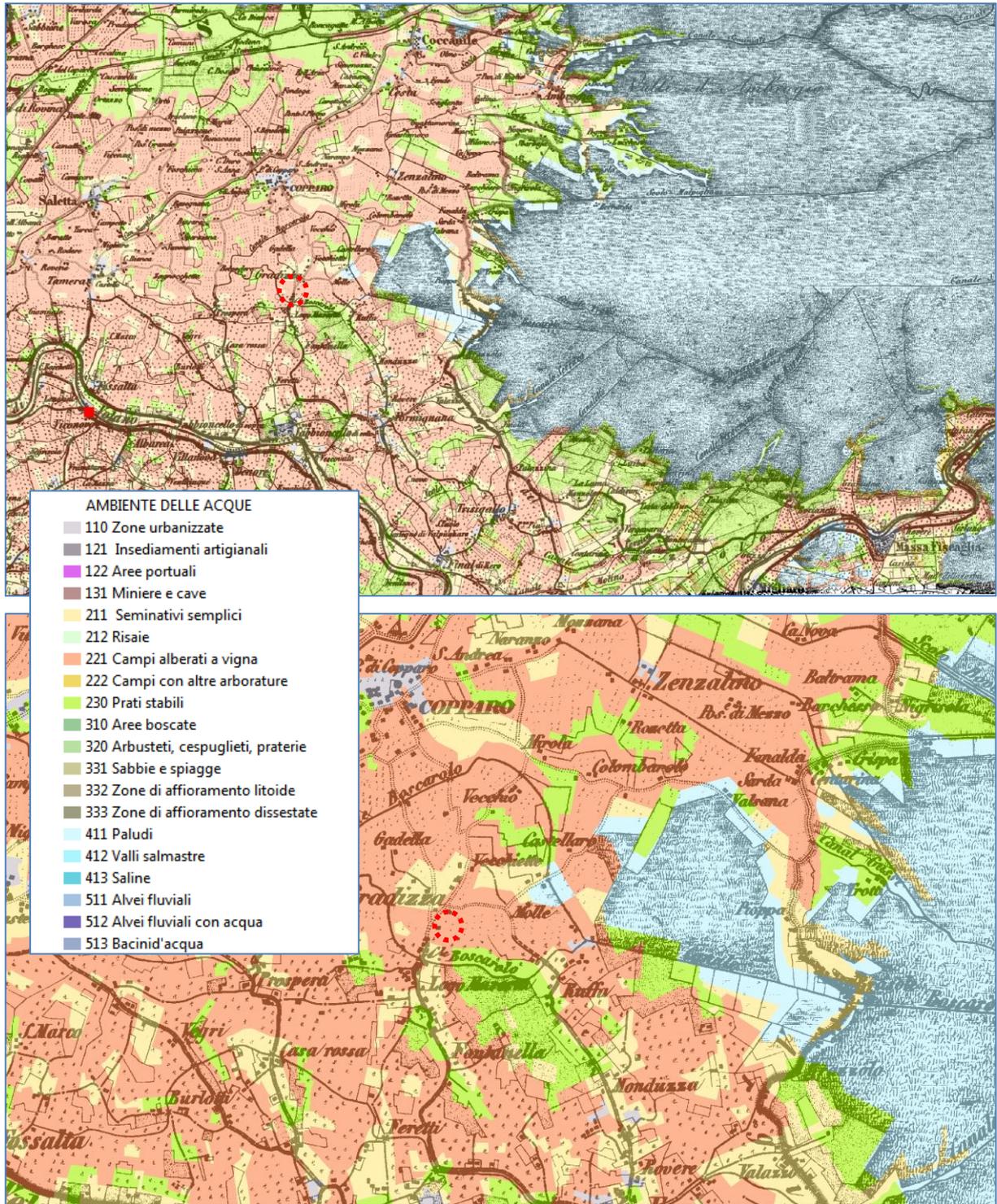


Figura 92: Il territorio e l'uso del suolo nel 1832 (Carta Austriaca) - Contesto territoriale (sopra) e particolare (sotto)

Oltre alla vegetazione ripariale, presenta un certo interesse naturalistico la vegetazione elofitica ed idrofittica di sponda o di specchi d'acqua aperta con Tifeti (*Thypha latifolia*, *Thypha angustifolia* e la ormai rara *Thypha minima*) e Fragmiteti prevalenti (*Phragmites australis*) ma, anche Cladieti, Cariceti, Giuncheti e lamineti (*Nymphaeetum albo-luteae*).

Il SIC/ZPS IT4060004 "Valle Bertuzzi Porticino e Canneviè" localizzato poco meno di 30 km a sud, sud-est dell'area in oggetto rappresenta, nei comparti umidi conservati, un esempio dell'ecologia degli ambienti vallivi salmastri che hanno caratterizzato ed in parte caratterizzano il territorio costiero di pianura.

Altre zone umide di interesse sono costituite dal sito ZPS IT4060014 "Bacini di Jolanda di Savoia"

La vegetazione idro-igrofila presenta elevati caratteri di naturalità conferendo all'ambiente palustre un buon livello di diversificazione ambientale in grado di ospitare specie faunistiche (in particolar modo avifauna) di un certo interesse conservazionistico.

Per quanto riguarda gli aspetti naturalistici, le peculiarità di interesse che caratterizzano il territorio di pianura alla scala di area vasta sono ben rappresentate dagli ambiti tutelati come SIC-ZPS.

Fermo restando gli aspetti naturalistici descritti sopra, relegati ad esigui ambiti relitti nel territorio antropizzato, il paesaggio risulta essenzialmente agrario. Il territorio della pianura ferrarese, come quello di tutta la pianura Padana, è ormai, sostanzialmente, "costruito" dall'uomo.

Il riso, la canapa, la barbabietola, coltivazioni pur non destinate al solo autoconsumo, hanno per secoli convissuto con il grano e la vite e dato un'impronta caratteristica al paesaggio ma, attualmente le opportunità del mercato globale (legato anche alle incostanti sovvenzioni pubbliche) insieme alla meccanizzazione ed alla disponibilità di fertilizzanti, sono causa di variazioni colturali repentine e fanno sì che non si possa più parlare, in senso stretto, di un "paesaggio agrario" tipico.

La classica "piantata" con la vite "maritata" all'olmo può considerarsi totalmente scomparsa. Stessa sorte hanno subito le siepi, i maceri, le scoline e le cavedagne con le relative piante caratteristiche, portando nel complesso, ad una drammatica perdita di biodiversità oltre che ad una certa banalizzazione del paesaggio.

Le "larghe" a seminativo prive di alberi si stanno espandendo anche nell'alta pianura e, a cavallo delle infrastrutture viarie più importanti, si sta creando un territorio dove si incuneano abitazioni, opifici, strutture commerciali e agricoltura industrializzata.

Le intense attività agricole che caratterizzano il territorio hanno portato come premesso ad una estrema banalizzazione della vegetazione attualmente presente in pianura. La presenza di molte delle specie sopra citate è quindi da ritenersi, allo stato attuale di assoluto interesse conservazionistico in considerazione del fatto che gli habitat idonei al mantenimento del corteggio floristico originario risultano estremamente rarefatti se non addirittura scomparsi.

Comparti arborati estesi e rilevabili nell'area di riferimento sono i pioppeti colturali.

Gli esigui boschetti rilevabili, sempre di impianto prevalentemente artificiale, differiscono dai boschi residui planiziali a causa del peso maggiore delle specie erbacee "infestanti" introdotte dall'uomo e completamente sfuggite ad ogni controllo.

Tra queste il tirso d'oro (*Solidago canadensis*), la *Conyza canadensis*, il topinambur (*Helianthus tuberosus*) e gli occhi della Madonna (*Veronica persica*).

Gran parte di questi boschetti sono inoltre caratterizzati da numerose specie alloctone sia arboree che arbustive, inserite per finalità estetiche più che per obiettivi di rinaturalizzazione.

Alberi come la robinia (*Robinia pseudoacacia*), i pioppi ibridi americani, l'Ailanto (*Ailanthus altissima*), l'*Amorpha fruticosa* (importata nel XVIII° secolo) e l'acero negundo (*Acer negundo*), hanno oggi un impatto decisivo sul territorio ed in particolare negli ambiti di sponda artificializzati e non, poiché sostituiscono pioppi, frassini, salici e ontano nero.

Tra le altre specie fortemente regredite ritroviamo, sparse nel territorio e/o nei giardini delle grandi ville, i pioppi (*Populus nigra*, *Populus alba*), la farnia (*Quercus robur*), l'olmo (*Ulmus minor*), l'acero campestre (*Acer campestre*) e il carpino bianco (*Carpinus betulus*), talvolta anche con esemplari secolari.

Per quanto riguarda lo strato arbustivo, le specie autoctone caratterizzanti i boschi igrofilii e gli ambiti marginali sono ad esempio (tra i più comuni), il salice grigio (*Salix cinerea*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), il sambuco (*Sambucus nigra*) e la frangola (*Frangula alnus*).

Ai margini della rete viaria minore sono tipici i filari alti di pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*).

Le siepi che costituiscono ancora oggi interessanti rifugi e/o corridoi ecologici per la fauna locale, in relazione alla regressione degli habitat naturali, sono comunque rare.

I filari rilevabili sono in prevalenza caratterizzati da specie quali il prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), il rovo (*Rubus spp*), la rosa selvatica (*Rosa canina*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), il sambuco (*Sambucus nigra*), la fusaggine (*Euonymus europaeus*), lo spino cervino (*Rhamnus catharticus*) ed il nocciolo (*Corylus avellana*). Tra queste si sviluppano densamente con una certa invasività, la Clematide (*Clematis vitalba*), il Luppolo (*Humulus lupulus*), il Convolvolo (*Convolvulus spp.*), la Brionia (*Bryonia dioica*) e l'edera (*Hedera helix*).

Sono piuttosto frequenti lungo alcuni fossi la salcerella (*Lythrum salicaria*), l'euforbia (*Euphorbia palustris*), il giunco fiorito (*Butomus umbellatus*); mentre più rare e più tipiche di zone umide strutturate sono l'iris d'acqua (*Iris pseudoacorus*), il campanellino estivo (*Leucojum aestivalis*), il morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), il *Ranunculus tricophyllus*, l'*Hottonia palustris*, la ninfea (*N. alba*) ed il *Nuphar luteum* nelle acque più profonde.

In conclusione, per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, come messo in evidenza dalla carta dell'uso del suolo (Tav. 3), l'area di studio è caratterizzata in prevalenza da ambiti agricoli (seminativi in primo luogo) e da insediativo sparso sovente circoscritto da comparti arborati di impianto artificiale.

Di fatto la struttura della vegetazione prevalente nell'area di studio si identifica con il paesaggio agrario e sono i ritmi delle colture a stabilire il carattere prevalente del fondo. Le lavorazioni della terra ed i trattamenti chimici ed irrigui, se da un lato determinano i livelli di produttività del coltivato, dall'altro selezionano varietà di specie infestanti, pioniere e di carattere sinantropico.

Tali situazioni sono osservabili in zone disturbate o su suoli poco evoluti, nei pressi di fabbricati rurali, di edifici residenziali, al margine delle colture o in loro sostituzione dopo un abbandono più o meno temporaneo.

C.1.5.2 Stato e vocazione faunistica del territorio

Dal punto di vista faunistico, in considerazione dell'intensa attività antropica (agricoltura, attività produttive ed urbanizzato), rilevabile nel contesto dell'area in oggetto, non si ipotizzano presenze di interesse conservazionistico.

Il valore naturalistico-ambientale del territorio è comunque identificabile principalmente nella presenza di importanti corsi d'acqua (in area vasta il Po a nord e il Po di Volano a sud, oltre a corsi minori) e di una fitta rete di scoli e fossi che, insieme alle zone umide di interesse naturalistico e ad alcuni ambiti boscati e siepi, costituiscono corridoi ed isole di biodiversità in un paesaggio agrario monotono e spoglio.

Le aree agricole sono da considerarsi comunque habitat funzionali come corridoio di collegamento per lo spostamento della fauna.

Così come avviene per la vegetazione, anche il patrimonio faunistico a causa dell'impatto antropico e quindi del disturbo e della regressione/contrazione degli habitat, ha subito un sostanziale impoverimento e regressione di specie e popolamenti.

La fauna potenziale della pianura padana comprende quindi specie nemorali e specie legate alle zone umide, a corsi d'acqua in genere, a paludi e a prati sortumosi. Sono oggi queste ultime ad ospitare il più ricco contingente faunistico, nonostante siano presenti solamente in habitat residuali sopravvissuti agli ingenti interventi di bonifica avvenuti nel corso dei secoli,.

La componente ornitica costituisce sicuramente la componente più rappresentativa.

Per quanto riguarda i popolamenti ittici, nei corsi d'acqua di pianura si possono ritrovare specie quali il cavedano (*Leuciscus cephalus*), l'alborella (*Alburnus alburnus alborella*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), il triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), la carpa (*Cyprinus carpio*), il carassio (*Carassius carassius*), la tinca (*Tinca tinca*), la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), il rodeo (*Rhodeus sericeus*), il persico sole (*Lepomis gibbosus*) ed infine il pesce gatto (*Ictalurus melas*).

Le zone umide planiziali e gli habitat ripariali ospitano numerose specie di anfibi e rettili fra cui la raganella (*Hyla italica*), le rane verdi (*Rana* spp.), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), la testuggine palustre (*Emys orbicularis*), la biscia dal collare (*Natrix natrix* e *Natrix tessellata*), il saettone (*Elaphe longissima*), il biacco (*Coluber viridiflavus*) oltre al ramarro (*Lacerta viridis*) e alla lucertola (*Podarcis* spp.),

Di grande valore il contingente ornitico che annovera sia specie nidificanti, che migratrici e/o svernanti quali il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), lo svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), il tarabusino (*Ixobrychus minutus*), la nitticora (*Nyctorax nycticorax*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'airone bianco (*Egretta alba*), l'airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), la garzetta (*Egretta garzetta*), l'alzavola (*Anas crecca*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), la folaga (*Fulica atra*), la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il gufo comune (*Asio otus*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*), il colombaccio (*Columba palumbus*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), il cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), il rigogolo (*Oriolus oriolus*) e il migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*).

Di grande interesse sono quindi le risaie che costituiscono un habitat particolare dal punto di vista faunistico, nonostante negli ultimi anni pratiche agricole intensive con l'utilizzo di fertilizzanti e fitofarmaci ne abbiano ridotto le potenzialità ecologiche.

Esse possono essere considerate come ambienti acquatici temporanei, con periodi di sommersione primaverile-estiva e di disseccamento invernale, in grado di ospitare, così come lo sono le zone umide in genere, una fauna acquatica tipica, tra cui anfibi, uccelli e diverse specie di invertebrati.

Le risaie, durante la primavera, sono frequentate da molte specie tra cui il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) e la cicogna (*Ciconia ciconia*), anatre come il germano reale (*Anas platyrhynchos*), gabbiani (*Larus ridibundus*) e gallinelle d'acqua (*Gallinula chloropus*).

L'elemento faunistico di maggior rilievo è rappresentato dagli ardeidi come la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), la garzetta (*Egretta garzetta*), la sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), l'airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*) e l'airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), specie che si nutrono di invertebrati all'interno delle risaie (le medesime specie che si possono ritrovare lungo i corsi d'acqua o negli ambiti di zone umide).

Inoltre, le risaie costituiscono il principale habitat riproduttivo per la rana verde (*Rana esculenta*) e possono ospitare altri anfibi come il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), la raganella (*Hyla italica*) e, occasionalmente, il tritone crestato (*Triturus carnifex*).

Altre specie ornitiche rilevabili anche in prossimità dei relitti boscati sono il picchio rosso maggiore (*Picoides major*), il picchio verde (*Picus viridis*), l'allocco (*Strix aluco*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), l'usignolo (*Luscinia megarynchos*), la poiana (*Buteo buteo*) ed il gheppio (*Falco tinnunculus*).

La rete idrografica minore costituita da canali irrigui e da fossi drenanti raramente naturalizzati con siepi di sponda, filari e/o da fasce elofitiche, costituiscono habitat idonei oltre che per micromammiferi e anfibi, anche per gli uccelli, tra i quali oltre agli ardeidi più comuni airone grigio (*Ardea cinerea*), airone bianco (*Casmerodius albus*), germano reale (*Anas platyrhynchos*) e gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*).

Anche i frutteti ed i vigneti offrono condizioni temporanee di rifugio per l'ornitofauna e per la fauna minore. Fra le specie rilevabili si citano la capinera (*Sylvia atricapilla*), il lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), il fringuello (*Fringilla coelebs*), le cince (*Parus spp.*), diversi micromammiferi ed alcuni anfibi.

Altro elemento caratterizzante il paesaggio agricolo della pianura padana è rappresentato dai fabbricati rurali, anche abbandonati in grado di ospitare, oltre alla fauna più comune, alcune specie di chiroterti.

Altre specie che frequentano insediamenti rurali sono la rondine (*Hirundo rustica*), il rondone (*Apus apus*), il raro barbagianni (*Tyto alba*) e la civetta (*Athene noctua*). Infine, alcune specie antropofile di pipistrelli, come il serotino (*Eptesicus serotinus*) ed il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), si sono adattate a colonizzare gli ambiti rurali.

Le aree urbanizzate ospitano infine specie più adattabili e comuni quali il colombo di città (*Columba livia*), la tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*), lo storno (*Sturnus vulgaris*), la gazza (*Pica pica*), la cornacchia (*Corvus corone cornix*) ed il merlo (*Turdus merula*).

Le aree agricole in genere caratterizzanti questo territorio di pianura ovvero i seminativi a grano, mais, erba medica, orzo, soia e barbabietola ed alcuni prati stabili, ospitano perlopiù specie generaliste quali la lepre (*Lepus europaeus*), la volpe (*Vulpes vulpes*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), il fagiano (*Phasianus colchicus*), la cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), la gazza (*Pica pica*), la quaglia (*Coturnix coturnix*), la cutrettola (*Motacilla flava*) e la tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*).

I seminativi estesi e gli incolti possono ospitare micromammiferi quali l'arvicola campestre (*Microtus arvalis*), il topolino delle risaie (*Mycromys minutus*) ed il rospo (*Bufo bufo*), che a loro volta costituiscono fonte di alimentazione per le popolazioni di rapaci diurni e notturni e per numerose specie di ardeidi, sia durante la stagione riproduttiva sia durante l'inverno.

I mammiferi in generale sono in prevalenza rappresentati in tutto il territorio da micromammiferi come il topolino delle risaie (*Mycromys minutus*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), l'arvicola (*Arvicola terrestris*), oltre a carnivori predatori come la volpe (*Vulpes vulpes*) ed i mustelidi quali la faina (*Martes foina*).

Specie faunistiche di valore si possono rinvenire nello specifico, negli ambiti di territorio sottoposti a tutela, quali le Aree Protette ed i siti della Rete Natura 2000.

I SIC/ZPS più vicini all'area di progetto (ad oltre 10 km) sono il sito IT4060016 SIC-ZPS "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" e l'IT4060014 ZPS "Bacini di Jolanda di Savoia".

Secondo quanto riferito dalla Regione Emilia Romagna²⁰, in merito al **SIC-ZPS "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico"**, oltre al corso del Po il sito è stato esteso per circa centoventi chilometri di ambienti ripariali a includere la riva destra del Po alle radici del Delta (85 km), la confluenza del Panaro a partire da Bondeno (9 km) e infine il Cavo Napoleonico dal Reno (presso Sant'Agostino) fino al Po stesso (18 km).

Questo complesso sito (SIC e ZPS) è il più esteso della regione per quanto riguarda le componenti ripariali-golenali della pianura presso il litorale ed ha un ineludibile significato strategico (insieme col suo simmetrico veneto in sinistra idrografica del Po) per la tutela dell'importantissima ittiofauna che dall'Adriatico tende a risalire il Grande Fiume e a popolare le acque dolci della pianura più grande dell'Europa meridionale.

Non lontano dalla periferia nord della città di Ferrara, presso il borgo fortificato di Stellata, si trova un nodo caratteristico del Fiume Po. Si può dire che all'incirca da qui inizia il Delta: al di là della grande ansa corrispondente alla confluenza del Panaro, infatti, si trova Ficarolo, storica località dalla quale, in seguito alle rovinose "rotte" del XII secolo, gli originari rami Volano e Primaro cedettero il posto al nuovo corso che approfondì il reticolo deltizio, guidando al mare le acque del Grande Fiume lungo quello che è, grosso modo, l'attuale corso. Larghe anse e profonde golene caratterizzano un tratto ancora relativamente ben conservato, all'altezza di Porporana, fino a includere per intero l'Isola Bianca, una delle più grandi e antiche isole fluviali del Po, esistente a partire dal XV-XVI secolo. Tale segmento comprende gli ambienti fluviali più significativi, localizzati per circa 11 km di lunghezza da Occhiobello fino oltre Pontelagoscuro (sulla sponda ferrarese) e S. Maria Maddalena (sulla sponda rodigina). Si tratta di un'ampia zona golenale (sulla riva destra del fiume si trovano la Golena Bianca, la Golena di Vallunga e la Colombara), al termine della quale si trova l'Isola Bianca col suo importante bosco igrofilo ripariale (Oasi di protezione 42 ha). Il sito prosegue per Ro e Berra, dove dal Po di Venezia si separa il principale ramo deltizio emiliano, il Po di Goro, che il sito segue attraverso Ariano fino a Mesola (ultima roccaforte estense a valle della quale convenzionalmente si estende il Delta vero e proprio). Il lungo percorso si snoda tra il confine regionale a nord, impostato grossomodo sulla mezzeria del fiume, e il colmo dell'argine maestro - pedonale e ciclabile - sospeso tra golene, ambienti ripariali e vaste distese agricole per lo più derivate dal completamento della grande bonifica ferrarese (1872-1930). I terreni sono prevalentemente sabbiosi e occupati schematicamente per quasi metà da acque dolci (correnti fluviali e, in parte, stagnanti), per un quarto da boschi di salici e pioppi (in golena sostituiti da pioppeti colturali) e per il rimanente quarto da praterie e colture erbacee di tipo estensivo. La pressione antropica sul sito è molto elevata (alta densità abitativa, agricoltura, lavori di sistemazione idraulica, frequentazione turistica). Sette habitat d'interesse comunitario (tre d'acqua dolce, due di prateria umida e due forestali di tipo ripariale planiziario), occupano complessivamente poco meno di un quarto della superficie del sito.

Lembi di vegetazione spontanea, prevalentemente legnosa, sono limitati a tratti ripariali e golenali e all'isola fluviale dove predominano le specie igrofile tra le quali Pioppo bianco, Salice bianco e Frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*). Non mancano Pioppo nero, Olmo, Gelsi, qualche Ontano nero, salici arbustivi ed altre specie adatte a sopportare improvvise risalite del livello di falda. Bordure a megaforbie igrofile, pratelli effimeri in plaghe periodicamente allagate, siepi e qualche incolto (le golene hanno per lo più colture "a perdere") completano un mosaico ambientale mutevole e fortemente condizionato sia dalle attività dell'uomo sia dal comportamento del fiume. Basti pensare ai ghiaioni o sabbioni che i periodi di magra fluviale lasciano emergere e che risultano importanti per certa vegetazione tuttavia effimera e per la nidificazione di alcuni uccelli. Aggruppamenti di Brionia e Luppolo, distese di *Aristolochia rotunda*, viluppi di *Clematis viticella* e *C. flammula* sono gli ultimi resti di una vegetazione planiziaria-ripariale quasi totalmente scomparsa ma ancora sporadicamente osservabile: gli esemplari di Farnia, la quercia regina di questi ambienti, sono sporadici e isolati. Tra le specie vegetali considerate rare e minacciate, occorre citare la presenza storica del Campanellino di palude (*Leucojum aestivum*) e della Vandellia palustre (*Lindernia procumbens*).

Queste ultime non sono state più rinvenute in tempi recenti (Vandellia dal 1911, campione d'erbario conservato all'Orto Botanico di Ferrara), e sono ambedue ancora ricercate nel quadro di un'indagine floristica a tutt'oggi fortemente lacunosa, la quale vede inoltre *Gratiola officinalis* in forte rarefazione.

²⁰ <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4060016>

Tra le specie rintracciabili, in un potenziale elenco di specie da tutelare figurano *Galium palustre*, *Tulipa sylvestris*, *Nimphaea alba* e almeno tre orchidee (*Ophrys sphegodes*, *Orchis tridentata*, *O. morio*) segnalate nell'Atlante regionale della Flora protetta.

Tra le quattordici specie ornitiche di interesse comunitario segnalate, Martin pescatore, Nitticora, Garzetta e Tarabusino sono nidificanti (splendida la garzaia di Ardeidi arboricoli all'Isola Bianca). Le altre specie utilizzano l'area come sito di alimentazione (fiume) o sosta durante gli spostamenti migratori e dispersivi che seguono il periodo riproduttivo (Ardeidi, alcune specie di Accipitriformi, Rallidi e Sternidi). E' riportata la presenza minima di oltre venti specie migratrici, la maggior parte delle quali nidificanti entro il sito (Acrocefalini di canneto, Silvidi e Turdidi degli ambienti di macchia e siepe, Torcicollo, Tortora, Upupa) o nell'immediato intorno. Varie specie antropofile come ad esempio Rondine, Balestruccio e Rondone, si alimentano nei pressi e lungo le rive del fiume, come diversi Caradridi limicoli. Sterna comune e Fraticello, entrambe specie di interesse comunitario, potrebbero nidificare in corrispondenza delle isole di suolo nudo che emergono durante le magre estive, ma risentono negativamente dell'eccesso di pressione antropica.

Tra i vertebrati minori, è di interesse comunitario la presenza della Testuggine palustre (*Emys orbicularis*); è inoltre rappresentativa la diffusione del Rospo smeraldino. Per quanto depauperata, la fauna ittica in questo tratto del Po è ancora ricca e comprende anche nove specie di interesse comunitario: Storione comune (*Acipenser sturio*), Storione (*Acipenser naccari*) specie endemica, Cheppia (*Alosa fallax*), Lampreda di mare (*Petromyzon marinus*), Barbo (*Barbus plebejus*), Savetta (*Chondrostoma soetta*), Lasca (*Chondrostoma genei*), Cobite comune (*Cobitis taenia*), Pigo (*Rutilus pigus*), tra le quali gli storioni risultano specie prioritarie. Sono presenti inoltre il raro Storione ladano (*Huso huso*) e il Triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), specie endemica italiana. Tra gli invertebrati, è rilevante la presenza dell'Odonato *Stylurus flavipes*, libellula tipica dei tratti planiziali dei fiumi ed indicatrice di rive ben conservate. La gestione della fauna locale deve tenere in conto il controllo di specie esotiche naturalizzate (*Myocastor coypus*, *Procambarus clarkii*, *Trachemys scripta*), la cui diffusione può costituire un fattore di minaccia rilevante per flora e fauna locali.

Secondo quanto riferito dalla Regione Emilia Romagna²¹, in merito al **ZPS "Bacini di Jolanda di Savoia"** il sito è costituito da due aree disgiunte: i bacini dell'ex zuccherificio di Jolanda di Savoia e una piccola zona umida realizzata attraverso l'applicazione di misure agroambientali comunitarie, la seconda localizzata circa due chilometri e mezzo più a Nord dei primi, in quella che si può considerare come l'area Natura 2000 morfologicamente più depressa della Regione Emilia-Romagna e d'Italia (quote tra -4 e -1 m s.l.m.).

Frutto di bonifiche recenti, il territorio di Jolanda e gli stessi insediamenti risalgono al XX secolo. Questo è uno dei pochi settori della regione che ancora vede la presenza della coltura del riso, in un paesaggio indubbiamente monotono caratterizzato da sole colture erbacee. I bacini dell'ex zuccherificio ricadono in un'Oasi di Protezione della Fauna della Provincia di Ferrara, nella quale è presente un habitat di interesse comunitario che ricopre circa il 40% della superficie del sito e consiste in una zona umida con acque dolci eutrofiche e vegetazione palustre e galleggiante. Su questo stesso sito è stata istituita una Zona di Protezione Speciale dell'avifauna, a tutela di una delle più importanti garzaie dell'Emilia-Romagna. Nonostante la vicinanza di un centro abitato e l'inserimento in un contesto agricolo, in effetti, non troppo intensivo, il disturbo antropico sull'area può dirsi abbastanza contenuto. Il controllo di questo fattore permane comunque l'obiettivo gestionale prioritario.

La vegetazione arborea e arbustiva è abbastanza ridotta, in taglia e diffusione, rispetto a quella palustre e acquatica che caratterizza le vasche dell'ex zuccherificio. Si tratta in gran parte di cenosi di neoformazione, con salice bianco, pioppi, robinia ed altre avventizie. L'evoluzione è condizionata dalla presenza dell'acqua: il livello freatico subisce variazioni in dipendenza di vari fattori, non ultimo la presenza delle Nutrie che, scavando gli argini, hanno provocato lo svuotamento di bacini.

Sono segnalate ben 29 specie ornitiche di interesse comunitario tra le quali alcune con popolazioni nidificanti di rilevante interesse; nei bacini dell'ex zuccherificio vi è, infatti, una delle maggiori garzaie dell'Emilia Romagna con Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides* - popolazione importante a livello nazionale), Garzetta (*Egretta garzetta*), Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), Nitticora; presenti come nidificanti anche Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Falco di palude, Albanella minore,

²¹ <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4060014>

Cavaliere d'Italia, Martin pescatore e una popolazione significativa a livello nazionale di Tarabuso (*Botaurus stellaris*).

Numerose specie di anatidi, limicoli e passeriformi frequentano regolarmente il sito come migratori. Non sono disponibili informazioni sulla presenza di anfibi, rettili, mammiferi, pesci e insetti di interesse comunitario.

E' nota invece, come fattore di possibile minaccia ambientale, la presenza di specie animali esotiche naturalizzate (*Myocastor coypus*, *Procambarus clarckii*, *Trachemys scripta*): la Nutria in particolare costituisce probabilmente la limitazione più seria allo sviluppo delle specie floristiche e faunistiche locali.

Il territorio locale in cui si inserisce l'area, in quanto in prevalenza agricolo e antropizzato (piazzale in sicurezza, recintato e localizzato in area agricola), non presenta particolare interesse naturalistico e vocazione faunistica e si ritiene non possa costituire un sito strategico per la presenza di specie di interesse conservazionistico.

Tutti i siti di maggiore interesse ecologico, SIC/ZPS, Riserve Naturali e Parchi regionali risultano al di fuori dell'area di studio.

Per quanto riguarda le check list delle specie di interesse conservazionistico tipiche degli ambiti naturali del territorio, si rimanda ogni approfondimento alla consultazione delle schede della Rete Natura 2000 della Regione Emilia Romagna.

Le operazioni previste dal progetto per propria tipologia si ritiene non possano essere causa di alcuna compromissione delle risorse naturali presenti nel territorio di indagine.

C.1.5.3 Stato degli ecosistemi

La valutazione dello stato degli ecosistemi comporta il riconoscimento delle unità ambientali che definiscono l'ecosistema caratteristico dell'area di studio che come abbiamo visto nei paragrafi precedenti è caratterizzato da una costante e prioritaria presenza di aree agricole urbanizzate solcate dalla rete scolante e delimitate da una rete viaria piuttosto articolata (l'area del pozzo esistente è ubicata fra la SP4a e via Ruffetta; da via Ruffetta, in prossimità del borgo "Schiavi", si accede all'area stessa tramite carraia secondaria).

L'area di studio si colloca nella pianura padana ferrarese in un contesto in cui il paesaggio è la risultante di un ambiente naturale che ha subito un'importante pressione antropica.

Le unità ecosistemiche individuabili nel territorio sono le seguenti:

- Ecosistema agricolo prevalente (seminativi, orticole, frutteti-vigneti in minore misura);
- Ecosistema urbano (abitato di Copparo, Formignana e centri minori, tessuto insediativo sparso, infrastrutture viarie);
- Ecosistema naturale e/o semi-naturale (corsi d'acqua e canali minori, zone umide residuali, maceri e bacini di irrigazione, aree cespugliate e boscate, siepi e filari).

L'ecosistema agricolo è un ecosistema atipico, dove gli obiettivi di alto rendimento-alta produttività vanno in contrasto con l'equilibrio degli ecosistemi naturali. Ad un'alta produttività primaria si associa difatti una banalizzazione del paesaggio e quindi una ridotta complessità biologica.

Di seguito, in tabella, si riportano schematicamente le principali differenze strutturali e funzionali teoriche evidenziabili tra l'agro-ecosistema e l'ecosistema naturale.

Tabella 8: Differenze strutturali e funzionali teoriche tra ecosistemi (Odum E. P., 1988)

Caratteristiche	Agroecosistemi	Ecosistemi naturali
Produttività netta	<i>alta</i>	<i>media</i>
Catene trofiche	<i>semplici</i>	<i>complesse</i>
Diversità delle specie	<i>bassa</i>	<i>alta</i>
Diversità genetica	<i>bassa</i>	<i>alta</i>
Cicli minerali	<i>aperti</i>	<i>chiusi</i>
Stabilità	<i>bassa</i>	<i>alta</i>
Entropia	<i>alta</i>	<i>bassa</i>
Controllo umano	<i>definito</i>	<i>non necessario</i>
Durata temporale	<i>breve</i>	<i>lunga</i>
Eterogeneità degli ambienti	<i>semplice</i>	<i>complessa</i>
Fenologia	<i>sincronizzata</i>	<i>stagionale</i>

Le **zone agricole e le residuali aree incolte** presentano una ridotta funzionalità da un punto di vista ecosistemico dovuta alla progressiva sottrazione, operata dall'uomo, di spazi marginali, di siepi, filari e fossi di scolo.

A causa di questa riduzione degli elementi naturali, lo scarso contingente faunistico ospitato dall'ecosistema agricolo risulta costituito principalmente dalle specie faunistiche più tipiche di aree aperte e comunque da specie generaliste, adattatesi a qualsiasi situazione ambientale anche disturbata.

Le colture specializzate (frutteti e vigneti) svolgono un ruolo simile ad alcuni ambienti naturali e semi-naturali in quanto permangono lungamente nell'ambiente e non sono causa di lavorazioni del terreno approfondite e periodiche. All'interno di questi sistemi si sviluppano fitocenosi secondarie di scarso valore naturalistico, ma il suolo e la comunità edafica contribuiscono allo stoccaggio del carbonio ed al non depauperamento delle risorse naturali. Frutteti e vigneti, anche se di modeste dimensioni, possono rappresentare inoltre luoghi di rifugio e fonti temporanee di nutrimento per diverse specie animali che frequentano abitualmente la matrice agricola circostante.

L'**ecosistema urbano** è caratterizzato da centri abitati, sia a forma di nucleo compatto, sia articolati in sistemi (spaziali) diffusi. Gli abitati costituiscono, dopo gli ambiti produttivi, il fattore più evidente di pressione esercitata dall'uomo sulle risorse naturali. Negli ambiti caratterizzati da insediamenti (a nucleo, sparsi e/o diffusi), soprattutto in campagna, si rinvengono spesso, come aree relittuali, alcuni frammenti di terreno, utilizzati a scopi agricoli (vigneti ed orti), destinati a verde privato oppure lasciati incolti. Alle aree residenziali si aggiungono gli insediamenti artigianali, le zone ricreativo-sportive, i parchi pubblici, i parchi privati nel contesto di ville ed i margini stradali. L'insieme dei centri abitati e del "verde urbano" rappresenta pertanto un ecosistema sovente giovane ed eterotrofo, che necessita di continui flussi di energia dall'esterno, frequentato da uno scarso contingente faunistico caratterizzato da specie generaliste ed opportuniste adattate a colonizzare l'ambiente umano.

Nell'**ecosistema naturale**, la presenza di "corridoi ecologici", che garantiscono la connettività fra le diverse aree naturali, è legata principalmente al sistema idrografico ed ai canali irrigui del comprensorio. Tale sistema, benché ben articolato, mostra soprattutto nella rete idrografica cosiddetta minore, bassi livelli di funzionalità sia per l'artificialità (e la gestione a sfalcio) delle sponde che non favorisce la diffusione di associazioni vegetali ripariali naturali, sia per il non buono stato di conservazione di elementi naturali lineari (filari o siepi) e la presenza di barriere infrastrutturali (paratoie, sponde artificiali ecc.) che possono limitare gli spostamenti della fauna. Ciò nonostante all'interno di alcuni di essi è possibile rinvenire lembi di fitocenosi ripariali ed elofitiche di sponda in grado di ospitare specie vegetali assenti negli ambienti agricoli circostanti e di offrire rifugio temporaneo e possibilità di movimento "protetto" a diverse specie di micromammiferi, uccelli, rettili ed anfibi.

Nell'area indagata sono presenti alcuni elementi vegetazionali lineari (siepi e filari), alcuni ambiti boscati, seppure con aspetti artificiali, oltre ad alcuni maceri.

In area vasta, di grande interesse naturalistico sono quindi i corsi d'acqua maggiori, le zone umide, i boschi igrofilari ripariali e perfluviali ed i residui di boschi planiziali a latifoglie. Tutti questi habitat sono ricompresi internamente ai siti della Rete Natura 2000 evidenziabili nel territorio e localizzati ad una certa distanza dall'area in oggetto (i più vicini SIC/ZPS IT4060016 "*Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico*" a nord-ovest e ZPS IT4060014 "*Bacini di Jolanda di Savoia*" a est sono localizzati ad oltre 10 km).

Al fine di caratterizzare la funzionalità ecologica del territorio indagato, vengono di seguito riportate le cartografie della Rete Ecologica derivate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara e del PSC associato dell'Unione Terre e Fiumi.

La Tavola della Rete Ecologica viene riportata ad una scala più ampia rispetto a quanto riportato nel quadro programmatico del presente studio, al fine di evidenziare il complesso sistema territoriale in cui si inserisce l'area locale.

La rete ecologica è pertanto uno strumento che risponde alla necessità di creare dei collegamenti tra le aree naturali, relitte e di nuova realizzazione, per ripristinarne continuità e funzionalità.

Non si evidenziano relazioni strategiche di funzionalità ecologica tra l'area locale e il territorio circostante. L'area in oggetto non si relaziona direttamente con ambiti della Rete ecologica provinciale.

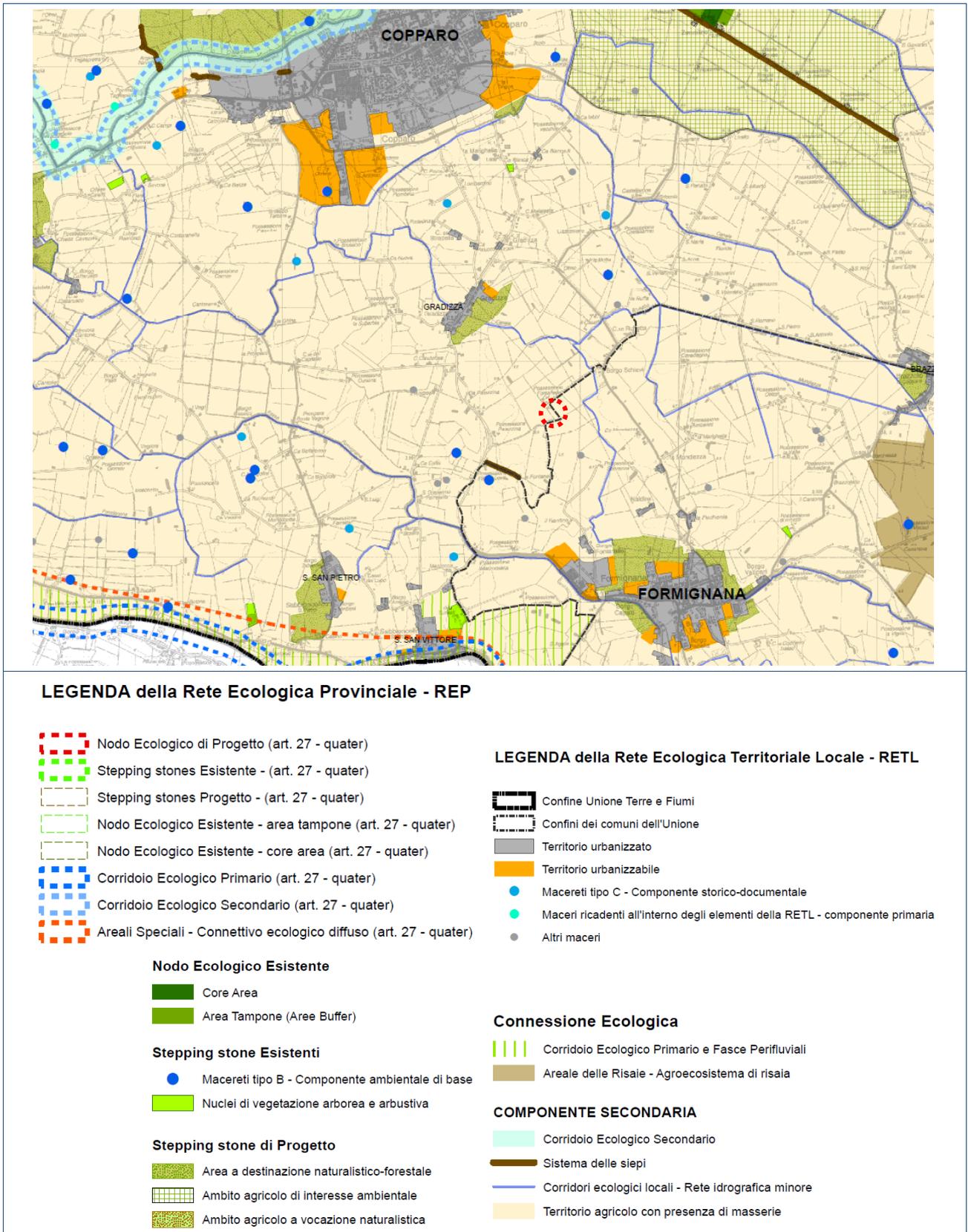


Figura 93: Stralcio Tavola 4 del PSC Associato Terre e Fiumi

Dal punto di vista della funzionalità ecologica, in area vasta, è quindi la rete idrografica (comprese le zone umide) a rappresentare l'elemento di maggiore interesse, mentre in area locale è la presenza di filari arboreo-arbustivi e giardini.

In area locale si evidenzia la presenza di un corridoio ecologico locale afferente alla rete idrografica minore ed accompagnato da alcuni maceri di tipo B.

Gli interventi di progetto non si ritiene possano influire, in quanto puntuali, sugli attuali equilibri della rete ecologica a scala di area vasta.

La sottrazione temporanea di spazi agricoli destinati a seminativo non si ritiene possa avere effetti strategici sull'assetto delle reti ecologiche a scala vasta e locale; 8.625 m² (in parte impermeabilizzati con soletta in calcestruzzo) comprensivi sia delle aree di cantiere che delle aree di strada e di parcheggio, sono attualmente occupati dal piazzale e sottratti al seminativo dal 2013.

Tali spazi rappresentano una esigua percentuale rispetto al territorio agricolo circostante, inoltre non costituiscono corridoi di collegamento fra core area della rete e tantomeno nodi e/o spazi strategici per la migrazione di specie faunistiche di interesse conservazionistico.

La rete idrografica esistente non subirà alterazioni qualitative e/o quantitative della risorsa idrica e dell'ecologia degli habitat.

C.1.5.4 Stato dell'ambiente nell'area di intervento

L'area sulla quale si colloca la postazione "Gradizza 1" è attualmente recintata e circondata principalmente da terreni agricoli coltivati a seminativo.

Come già evidenziato nell'analisi generale dell'uso del suolo, nell'intorno dell'area di progetto, si rileva la presenza di insediamenti sparsi e case rurali abitate e non (tessuto residenziale discontinuo - cod. Ed); ad una certa distanza dal sito sono inoltre individuabili ambiti di insediamenti produttivi (cod. Ia) ed esigui ambiti a frutteto (cod. Cf).

Si evidenzia inoltre la presenza di ambiti di reti stradali (via Ruffetta circa 600 m a est e la SP 4 circa 700 m ad ovest) e di canali della rete idrografica minore.

Dal punto di vista della naturalità, nel contesto territoriale sono presenti alcuni maceri e bacini artificiali di irrigazione; si rilevano anche alcuni ambiti arborati in prevalenza diffusi nell'intorno degli edifici più importanti e/o ai margini dei maceri esistenti oltre ad alcune siepi, filari ed alberature isolate in prevalenza lungo la rete viaria principale e le strade bianche agricole.

In evidenza pioppeti colturali ed un ambito a piantumazioni arboree immediatamente a sud-est dell'area di cantiere.

Dal punto di vista delle specie arboree ed arbustive presenti in ambito urbanizzato si rilevano specie autoctone e naturalizzate frammiste a specie alloctone di chiaro impianto artificiale.

Il paesaggio agricolo è in parte diversificato dalla presenza di fossi (Canale Marchesina localizzato a circa 250 m dalla recinzione), canali di scolo e di irrigazione che però non presentano, a causa degli sfalci gestionali, caratteri sostanziali di naturalità. Non si rileva in area locale la presenza di corsi d'acqua o canali importanti.

L'area di impianto è coperta parzialmente da erbacee cresciute spontaneamente.

Per quanto riguarda il sistema insediativo dal punto di vista urbanistico si segnala il centro abitato di Gradizza (circa 1.350 m a nord-ovest dall'area), alcuni borghi minori quali Borgo Schiavi ed agglomerati (Possessione Fontanella, Possessione Palazzina, Cà Mondiezza, Possessione Speranza).

Non tutte le case rurali presenti nell'intorno del cantiere sono abitate (per ogni approfondimento si rimanda all'analisi del sistema insediativo e dei recettori sensibili).

Gli agglomerati più vicini all'area di intervento sono costituiti dai 3 edifici con annessi non abitati di Possessione Fontanella (localizzati a poco più di 100 m dalla recinzione).

Si evidenzia infine, dal punto di vista geomorfologico, la presenza di alcuni ambiti coltivati caratterizzati da lievi depressioni, espressioni di paleovalvei.

Dal punto di vista delle eco-unità ambientali rilevabili nell'intorno dell'area di studio (area intermedia), si evidenziano gli ambiti descritti di seguito.

Le descrizioni sono accompagnate da una sintetica valutazione qualitativa degli ambienti osservati e delle relative caratteristiche.

- **Area di intervento "Pozzo esplorativo Gradizza 1"**

L'area di pertinenza del Pozzo Gradizza 1 è il sito su cui, da progetto, è prevista l'installazione dell'impianto di produzione. Precedentemente la realizzazione del pozzo esplorativo, l'area era coltivata a seminativo. Il terreno è recintato ed è in affitto alla Società proponente NSI. L'area è coperta da misto stabilizzato ed in parte da platee in cemento con canalette per lo scolo dell'acqua piovana. La zona di testa pozzo è recintata e messa in sicurezza. Sul margine est è rilevabile un'ulteriore zona recintata: l'area fiaccola.

Tutta l'area di cantiere è dotata di uscite di sicurezza su ogni lato e di un cancello di ingresso. Lungo il margine nord, al di fuori della recinzione, è stato accatastato (in due cumuli) lo scotico derivante dai lavori di sistemazione dell'area in oggetto. Il margine sud ed est dell'area è attraversato esternamente da un fossetto di scolo, soggetto a sfalcio gestionale periodico.



Foto 1: Piazzale pozzo visto in direzione nord (Ril. 0014)



Foto 2, 3: Testa pozzo e area fiaccola (Ril. 0014, 0019)



Foto 4: L'area di intervento vista dalla carraia di accesso (Ril. 0056)



Foto 5: Parte dello scotico (Ril. 0012)

L'accesso all'area è localizzato lungo Via Ruffetta in prossimità di un'abitazione.



Foto 6: La zona di accesso al cantiere lungo la Via Ruffetta (Ril. 0121)

- **Ambiente agricolo di pianura – seminativi**

L'area di intervento è circoscritta totalmente da una zona agricola coltivata a seminativo. Non si rilevano esternamente all'area in oggetto, elementi naturali di particolare interesse. Dopo le bonifiche e fino agli anni '60 un'ampia porzione della pianura era caratterizzata da piccoli campi alternati a piantate (filari di alberi generalmente olmi o aceri, maritati con la vite) e siepi. Con la scomparsa della mezzadria e la crescente meccanizzazione dell'agricoltura, le piantate sono state quasi totalmente rimosse. Una larga porzione della pianura ferrarese era inoltre costituito da paludi che sono state convertite in risaie. Ancora oggi si rilevano estesi comparti a risaia ad est di Jolanda di Savoia.



Foto 7: Seminativi a est dell'area di studio in direzione dell'area di progetto (Ril. 0072)

- **Ambiente agricolo di pianura – frutteti e vigneti**

Ad una certa distanza dall'area di progetto si rileva la presenza di frutteti e vigneti. Un esiguo ambito a vigna è rilevabile nell'area di pertinenza dell'edificio, ai margini dell'accesso all'area pozzo.



Foto 8: Frutteto a C. Spini (Ril. 0100)



Foto 9: Esiguo ambito con viti ad uso privato in prossimità dell'accesso all'area di cantiere (Ril. 0054)

- **Canali e rete di scolo**

Lungo il margine sud dell'area di studio si rileva la presenza di un fossetto di scolo con vegetazione erbacea di carattere nitrofilo e ruderale, soggetta a periodici sfalci. Lungo le sponde si rileva in un solo tratto la diffusione di vegetazione elofitica a *Phragmites australis*.

In linea generale, tutto il contesto agricolo è attraversato da scoline. Il territorio di pianura è solcato da una fitta rete di canali, in particolare nelle zone un tempo occupate da paludi, che possono ospitare specie vegetali palustri, lembi di canneto, giuncheti e boscaglie igrofile. Per molte specie vegetali e animali i canali, così come fiumi e torrenti, costituiscono dei veri e propri corridoi ecologici all'interno di un territorio nel quale prevalgono anche qui forme di gestione sfavorevoli per la fauna selvatica.

Non si rileva la presenza di rete idrografica o di zone umide in prossimità dell'area. Il canale più vicino è il Canale Marchesina localizzato a circa 250 m dalla recinzione dell'area pozzo.



Foto 10: Fosso di scolo visto in direzione dell'area di progetto (Ril. 0092)



Foto 11: Il Canale Marchesina (Ril. 0064)

- **Comparti arborati, siepi, filari, alberature isolate**

Nel contesto dell'area di imposta dell'impianto non sono rilevabili ambiti boscati; si rileva la presenza di pioppeti colturali e di alberi nel contesto perimetrale di insediamenti, di maceri e/o bacini di irrigazione. Tutti questi comparti alberati sono caratterizzati, oltre che dalla presenza di specie autoctone, da alloctone a diffusione spontanea e/o da alloctone di impianto per scopi ornamentali.

Le specie arboree ed arbustive rilevate nel contesto agricolo sono principalmente, fra le autoctone, pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ciliegio (*Prunus avium*), mirabolano (*Prunus cerasifera*), *Acer campestre*, sambuco (*Sambucus nigra*), *Piracantha coccinea*, *Cornus sanguinea*, *Edera helix*, mentre fra le alloctone *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Platanus x acerifolia*, *Tilia spp.*, gelso (*Morus spp.*), noce (*Juglans regia*), Pini domestici e marittimi (*Pinus pinea*, *Pinus pinaster*) oltre a cipressi e cedri ornamentali.

I comparti alberati di maggiore interesse, più vicini all'area di studio, sono ubicati nelle aree di pertinenza delle abitazioni limitrofe.



Foto 12: Comparto alberato di pertinenza dell'insediamento limitrofo all'area di studio (Ril. 0073)



Foto 13: Piantumazioni colturali isolate nel comparto a seminativo a sud dell'area pozzo (Ril. 0031)

- **Zone umide relitte, maceri, ex cave e bacini in genere**

Non sono presenti nell'area di studio zone umide. Ad una certa distanza dalla postazione si evidenzia la presenza di alcuni maceri e bacini di irrigazione.

I maceri laddove conservati anche per scopi naturalistici, possono presentare vegetazione palustre tipica di ambiti naturali di acqua dolce con canneti, tifeti e cariceti, oltre a fasce arbustive-arboree perimetrali.

- **Ambiti residenziali e tessuto produttivo**

Nell'intorno dell'area di studio sono presenti alcuni insediamenti ed ambiti residenziali. Le zone urbane più vicine all'area di progetto sono Copparo (e la frazione di Gradizza) e Formignana.

Per quanto riguarda il sistema insediativo, dal punto di vista urbanistico si segnalano, in prossimità dell'area, alcune abitazioni ed edifici anche questi ad uso produttivo. Si segnala infine un impianto fotovoltaico a sud dell'area di progetto.

Gli edifici più vicini sono rappresentati nelle fotografie seguenti (per gli edifici più vicini viene riportata la distanza indicativa dalla recinzione).



**Foto 14: Edificio 1 non abitato produttivo (d dalla recinzione = 100 m; 140 m il secondo edificio)
Possessione Fontanelle (Ril. 0042)**



Foto 15: Edificio 2 abitato con annesso produttivo (d = 480 m), Borgo Schiavi sud (Ril. 0042)



Foto 16: Edificio 3 abitato con annesso produttivo, Borgo Schiavi (Ril. 0042)



Foto 17: Edificio 4 non abitato produttivo (d = 620 m), C. Spini (Ril. 0042)



Foto 18: Edificio 5 annesso produttivo (d = 540 m; 600 m l'edificio abitato), Possessione Palazzina (Ril. 0042)

C.1.6 SISTEMA AGRICOLO

Il territorio rurale dei Comuni del Copparese risulta governato dal settore agricolo che, rispetto ad una superficie territoriale complessiva di 42.001 ha, è impegnato dalle aziende agricole per una superficie di 32.855,19 ha (il 78% dell'estensione complessiva territoriale). L'utilizzo dei terreni agricoli dell'unione è destinato prevalentemente ai seminativi (92% al 2010), in minore misura alle colture legnose (8% al 2010).

Le coltivazioni a seminativo interessano il Mais, il frumento, il riso, il sorgo e l'orzo.

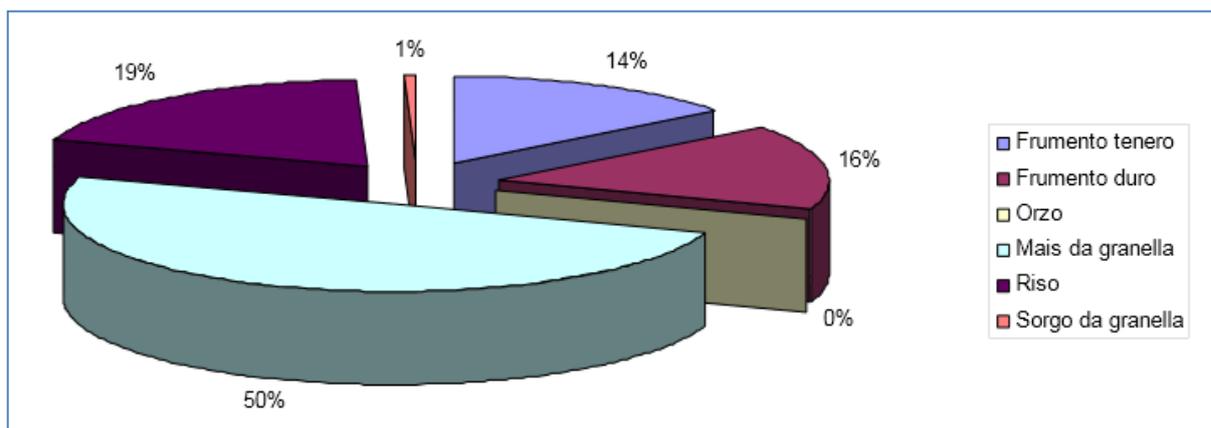


Figura 94: Coltivazione di cereali nell'Unione dei Comuni

Per quanto riguarda, invece, le legnose agrarie, le più coltivate sono il pero (81%), il melo (10%) e il pesco e le nettarine (4%).

Nei comuni di Copparo ed in minore misura Formignana, l'agricoltura rappresenta un settore numericamente rilevante sia per l'incidenza a livello territoriale che per il numero di imprese. Secondo quanto riferito nella Relazione del PSC associato sul sistema produttivo²² in Comune di Copparo le aziende presenti nel territorio sono 636 e rappresentano numericamente la realtà produttiva più rilevante, seguita con molta distanza dal commercio e dalle aziende di servizi. In Comune di Formignana il censimento dell'agricoltura del 2000 ha rilevato la presenza di circa 150 aziende la maggioranza delle quali sono a conduzione familiare (nel 2010 le unità locali nel settore agricolo sono passate a 93).

Per quanto concerne le tipologie di coltivazioni che caratterizzano il comparto si sottolineano alcuni dati interessanti: il territorio è al primo posto a livello provinciale per la produzione delle colture a seminativi per quanto concerne le colture arboree l'Unione è al secondo posto per estensione frutticola, con una forte presenza della coltivazione del pero che conquista il secondo posto anche solo per gli ettari coltivati nel Comune di Copparo.

Al di là del dato meramente numerico è necessario evidenziare che oltre all'importanza quantitativa delle coltivazioni vi è uno sviluppo qualitativamente molto alto delle produzioni. Il livello alto delle produzioni è dato da tre elementi, ovvero, l'alta tecnologia delle lavorazioni e dei metodi di coltivazione che garantiscono la qualità dei processi di produzione, l'alta professionalità degli imprenditori agricoli e la qualità delle produzioni.

In questo territorio si produce la migliore pera a livello mondiale, pera che viene esportata in tutto il mondo e che solo in piccolissima parte è destinata al consumo interno locale e nazionale.

Per quanto concerne le caratteristiche delle produzioni cerealicole, già da alcuni anni si adottano disciplinari per le produzioni Q.C. Inoltre per i seminativi che non rientrano nel disciplinare Q.C. la garanzia del livello di qualità delle produzioni è prestata da centri di raccolta che vantano le certificazioni ISO. Sono presenti sul territorio una grande struttura cooperativa di produzione e commercializzazione dei prodotti ed una serie di altre cooperative di medie e piccole dimensioni che, unitamente ad alcune società anch'esse di commercializzazione, raccolgono nel territorio la maggior parte della produzione locale.

²² "QC_A2_SISTEMA_PRODUTTIVO_AG_10_2013"

Per quanto riguarda le aziende biologiche, in Comune di Copparo al 2010 si registrano 5 aziende contro le 2 a Formignana.

Per quanto riguarda gli allevamenti, Copparo e Formignana registrano allevamenti equini (cavalli da diporto e trotto, asini), bovini, suini ed infine ovini e caprini.

L'area di progetto è localizzata all'interno di un comparto a seminativo in una zona agricola (classificata dal PRG come E1) che comprende le parti del territorio caratterizzate dalla diffusione di colture intensive e di pregio e dalla presenza di terreni aventi le migliori caratteristiche agronomiche.

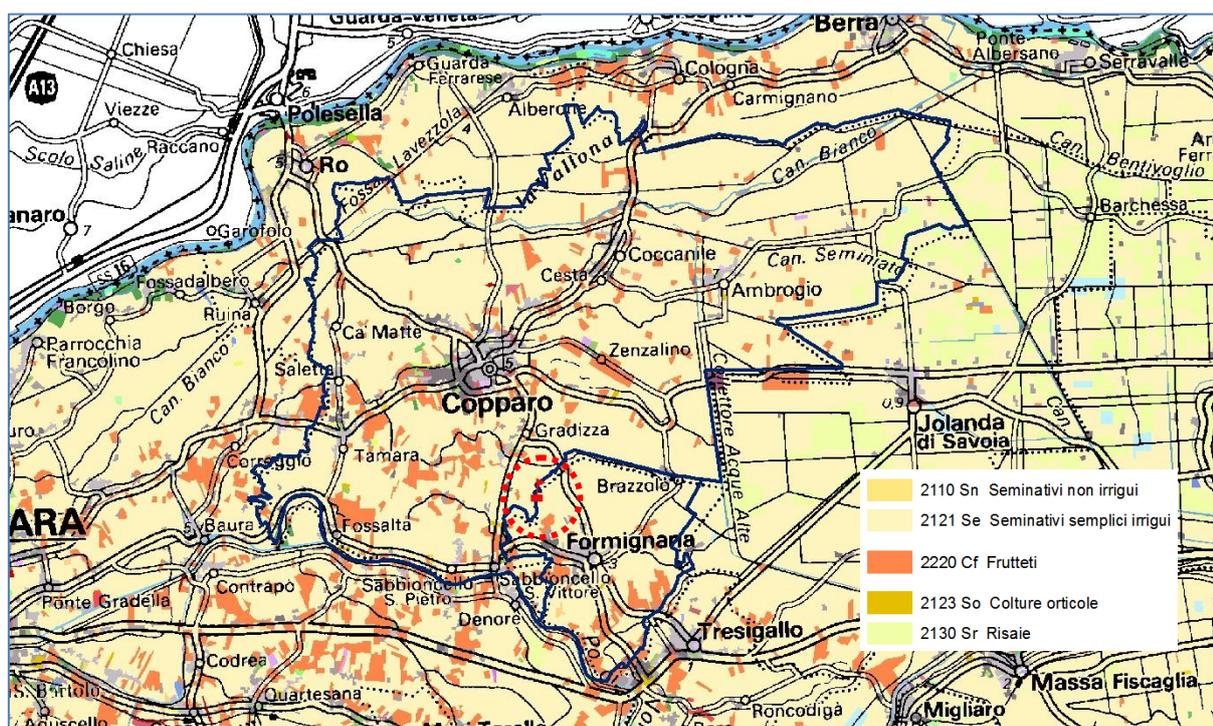


Figura 95: Il territorio agricolo dei comuni di Copparo e Formignana (Uso del Suolo RER, Ed. 2011)

C.1.7 STATO AMBIENTALE DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

Il Paesaggio in area vasta viene descritto attraverso le analisi di approfondimento di cui al Quadro Conoscitivo del PTCP vigente di Ferrara e da quanto illustrato nella Tavola 5 "Il Sistema Ambientale" e quindi nell'Allegato A "Unità di Paesaggio". L'area di studio si inserisce nell'Unità di Paesaggio n° 3 delle Masserie.

Tale descrizione rappresenta il quadro di riferimento generale del contesto paesaggistico in cui si inserisce il presente progetto alla scala di area vasta.

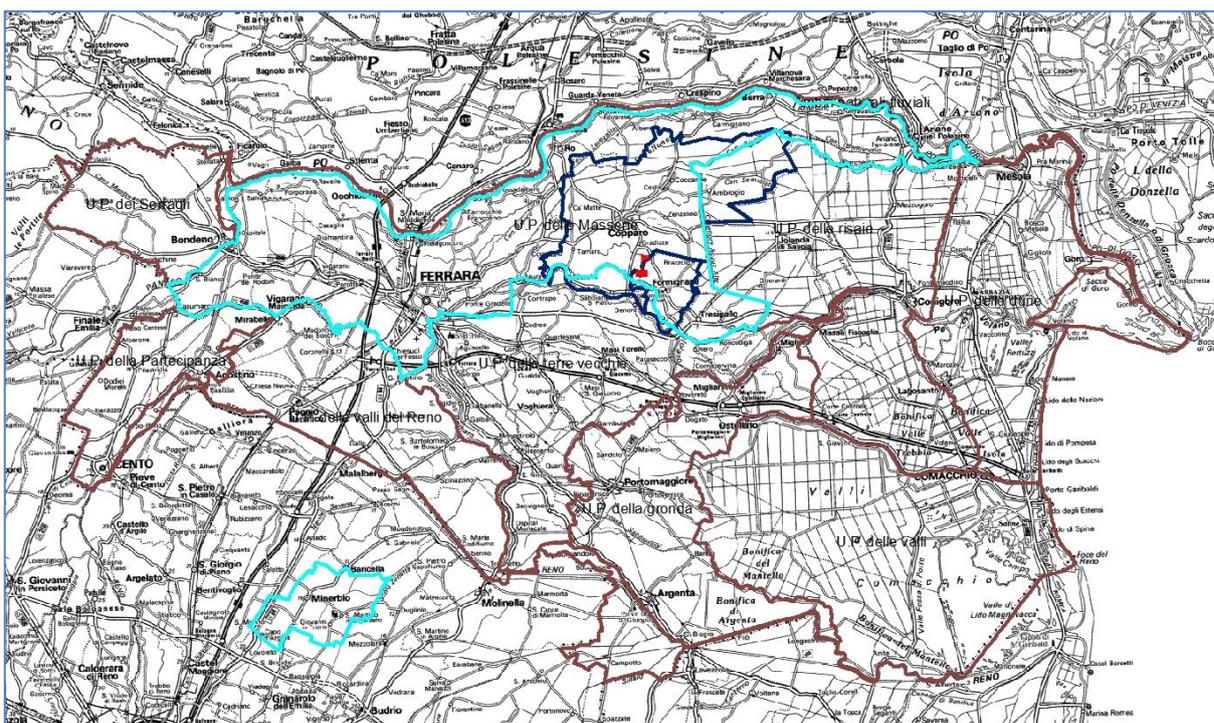


Figura 96: Unità di Paesaggio in Provincia di Ferrara (in blue i comuni, in azzurro l'Udp delle Masserie)

Unità di paesaggio n.3: "delle Masserie"

Questa unità di paesaggio che si estende ad est ed a ovest della città di Ferrara, comprende due bacini: l'antico Polesine di Casaglia ad ovest, e l'antico polesine di Ferrara, ad est. I limiti fisico morfologici dei suddetti bacini sono definiti dall'alveo del Po a nord e dal Paleovalle dello stesso fiume a sud, e dal dosso del Volano verso sud-est. L'unità di paesaggio corrisponde ad aree soggette alle antiche bonifiche estensi di Casaglia, della Diamantina (ad est) e quindi alla grande Bonifica di Alfonso II (ad ovest). I comuni compresi in questa U.P. sono Ferrara, Vigarano Mainarda ad ovest, Ro, Copparo, Berra, Formignana, Tresigallo, Jolanda di Savoia, fino a toccare Codigoro e Mesola.

Caratteri storico morfologici

All'interno di questi bacini "a conca", ove i vecchi dossi che ne costituivano i limiti erano gli unici luoghi ove fosse possibile l'insediamento umano e l'attività agricola con impianto tradizionale. Già nel XV secolo si diede il via ad opera dei duchi Estensi ai primi interventi di bonifica tesi a recuperare terreno agricolo prosciugando i terreni che per ragioni altimetriche si presentavano perlopiù acquitrinosi. Il primo intervento sistematico riguardò la zona di Casaglia a partire dal 1456. Seguì la bonifica della Diamantina, possesso ducale di 1600 ettari situati vicino alla Castalderia di Casaglia. Questi due interventi determinarono ben presto gravi problemi di scolo nel "polesine di Ferrara", ad est della città. Si diede così il via alla Grande Bonificazione di Alfonso II che consistette sostanzialmente nelle opere di a) rafforzamento delle arginature del Po e del Volano; b) separazione delle acque alte, provenienti dagli "scogli" delle terre vecchie e dal polesine di Casaglia fino al mare, dalle acque basse, adeguando le sezioni del canal Bianco e degli altri principali collettori e scavando un nuovo canale nel

tratto terminale (canale Alfonso). La maggior parte di tale bonifica fu eseguita tra il 1566 ed il 1580. Queste ingenti opere furono però destinate ad avere un successo di breve durata; il naturale costipamento dei suoli torbosi essiccati, i colpi di scolo, le numerose rotte del Po avvenute tra il 1585 ed il 1596 colpirono duramente i territori bonificati facendo franare gli argini, insabbiando i condotti, e riallagando le terre da poco emerse. Agli inizi del XVII secolo i Veneziani fecero il resto: per salvare la laguna deviarono con un grande taglio a Porto Viro il corso principale del Po indirizzandolo verso la sacca di Goro, poco distante dalle opere a mare della bonificazione. Pochi decenni bastarono ai detriti depositati dal Po per ostruire le chiaviche dell'Abate mentre il mutato gioco delle correnti marine cominciò ad erodere le foci del Volano tanto da scalzare le chiaviche costruite. Le vicende di questi territori furono alterne anche dal punto di vista politico. Alle soglie del secolo scorso pertanto le bonifiche attuate in periodo rinascimentale si presentavano perlopiù inefficienti: sarà solo con l'avvento delle macchine idrovore a vapore che si potrà dar soluzione al problema della bonifica definitiva di tale zona.

Caratteri fisici ed insediativi

Questa unità di paesaggio si avviluppa attorno al centro di Ferrara, unico insediamento con qualche valenza per quanto riguarda le attività di interscambio, a differenza di tutti gli altri centri di modestissime dimensioni che si configurano come nuclei esclusivamente agricoli. Accanto agli insediamenti agricoli più antichi, con organizzazione tradizionale (maglia fondiaria a piantata e con una tipologia rurale ad elementi allineati) ed una classe contadina che viveva oltre che degli esigui raccolti anche di caccia e pesca, si verrà, in seguito agli interventi di bonifica, ad aggiungere una classe contadina attirata da una politica di esenzioni fiscali, quindi una struttura sociale relativamente fragile. La trama dei fondi agricoli presenta dimensioni maggiori e regolari "a larghe". Per quanto riguarda il sistema insediativo si può notare, a partire dalla zona del bondenese, che i nuclei più antichi si sviluppano su di un asse sinuoso ma con andamento pressoché parallelo al Po (Salvatonica, Porporana, Ravalle, poi più avanti Ro, Berra, Serravalle), dal quale si dipartono collegamenti più o meno ortogonali in direzione del fiume (Pontelagoscuro, Francolino, Sabbioni). Nel caso in cui tali centri non si collocano a ridosso degli argini è evidente l'azione centripeta esercitata dalla città di Ferrara. Unico insediamento di dimensioni discrete è Vigarano Pieve, situato sul Paleolalveo del Po anche se il relativo consolidamento del centro è databile solo negli ultimi decenni. La tipologia edilizia predominante è quella che si configura come più antica "ad elementi separati o allineati", solo verso est nella porzione di questa U.P. che segue il corso del Po predomina la tipologia ad elementi giustapposti, tipologia tipica degli interventi di bonifica realizzati tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo.

Sintesi

La complessità di questa unità di paesaggio è sicuramente determinata dalla presenza della città di Ferrara; sono infatti le specializzazioni funzionali del territorio attorno alla città, oltre ai caratteri storico morfologici, a porre sul campo problemi e questioni specifiche che rendono complessa una lettura analitica. Gli assetti fisici futuri delle parti di territorio che la costituiscono tenderanno ad identificarsi con le questioni riguardanti le dotazioni infrastrutturali e il futuro evolversi della città, almeno per le zone immediatamente a ridosso di essa. Caratteri invece più simili al rimanente interland provinciale sono evidenti nelle frange ad est ed a ovest della U.P., sia dal punto di vista della configurazione morfologica, sia dal punto di vista insediativo; in particolare tutta la zona del Copparese, presenta della analogie con la più meridionale zona imperniata attorno al centro di Portomaggiore (unità di Paesaggio della "gronda"). Elemento comunque di continuità presente nella U.P. sono gli insediamenti attestatisi sull'attuale asta del Po.

PRINCIPALI ELEMENTI SPECIFICI DA TUTELARE: PARTE AD OVEST DI FERRARA

- a) *Strade storiche: tracciato della SS.Virgiliana; tratto della S.S. 255 - Ferrara-Cento; via Argine Po-via Arginone; canalino di Cento;*
- b) *Strade panoramiche: - tracciati Casaglia - Porporana - Salvatonica;*
- c) *Dossi principali: - paleoalveo del Po coincidente perlopiù per la SS Virgiliana; - dosso di Porotto e Coronella;*
- d) *Rete idrografica principale ed aree umide: - determinante la presenza nella U.P. "degli ambiti naturali fluviali", in particolare del corso del Po immediatamente a nord; - rete idrografica di bonifica ,in particolar modo il corso del Burana e rete idrografica secondaria ,da valutare analiticamente in sede di pianificazione comunale;*
- e) *Ambiti agricoli pianificati: - il principale ambito pianificato agricolo è l'ambito della bonifica della Diamantina;*

- g) *Parchi*: - non risultano all'interno di questa U.P. zone vincolate come Parchi regionali o nazionali;
- h) *Siti e paesaggi degni di tutela*: - fascia di dosso lungo il Po (individuata come degna di tutela dal P.R.G. del comune di Ferrara. - Andrebbe valutata l'opportunità di tutelare almeno alcune parti del dosso del Poatello.

PRINCIPALI ELEMENTI SPECIFICI DA TUTELARE: PARTE AD EST DI FERRARA

- a) *Strade storiche*: - tracciato lungo il Po da Ferrara a Francolino-Pescara-Sabbioni-Fossa d'Albero procedendo per Berra e Serravalle, fino a Ariano Ferrarese, e Massenzatica;
- b) *Strade panoramiche*: - argine Delta del Po sino ad Ariano; - andranno valutate attentamente le strade di collegamento tra i vari centri sia in senso trasversale tra il Po di Volano ed il Po, sia in senso longitudinale (Tamara-Copparo, Coccaniile- Ambrogio, e tracciato lungo il Naviglio);
- c) *Dossi principali*: - dossi e divagazioni fluviali del Po e del po di Volano;
- d) *Rete idrografica principale*: - Naviglio e Canal Bianco; - rete idrografica di bonifica con particolare attenzione a quella più antica - ricordiamo che siamo già nell'ambito della "grande bonificazione ferrarese";
- e) *Ambiti agricoli pianificati*: - la stratificazione degli interventi in questa zona di epoca rinascimentale e di epoca fine ottocentesca, rende difficile l'identificazione di ambiti formalmente riconoscibili; sarà l'analisi ad una scala più ravvicinata a mettere in evidenza quali di questi elementi costituiscano e debbano continuare a costituire invariati del territorio;
- g) *Non sono presenti in questa zona aree vincolate ai sensi dell'art.19 del P.T.P.R.*; - da registrare la presenza del parco fluviale del Naviglio limitrofo all'abitato di Copparo individuato dal P.R.G. comunale;
- h) *siti e paesaggi degni di tutela*: - andrebbero valutate analiticamente le aree prospicienti il tracciato del Volano, del Po; - sarebbe auspicabile il vincolo ai sensi dell'art. 17 del P.T.P.R. sull'intero comprensorio;

Paesaggio locale

Il criterio di identificazione dei paesaggi, da cui parte il PSC, è quello delle Unità di Paesaggio, definite, dal Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR), quali rappresentative di ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione e di evoluzione. Nell'U.P. N. 5 "Bonifiche Estensi" gli elementi fisici evidenziabili sono rappresentati dalla parte più antica del Delta del Po e dal piano di divagazione a paleoalvei del Po tra i quali si inseriscono depressioni bonificate dal medioevo al rinascimento ed il sistema dei dossi di pianura. Gli elementi biologici interessano la fauna più tipica della pianura, presente prevalentemente nei coltivi alternati a scarsi incolti. Lungo l'asta fluviale del Po, al contrario, si può rilevare una componente faunistica di maggiore interesse, più tipica degli ambienti umidi, palustri e fluviali. Il PTCP della Provincia di Ferrara, ha ulteriormente definito le Unità di Paesaggio, sulla base di un'analisi più dettagliata del territorio. L'area è caratterizzata da un'agricoltura tipica e specializzata, prevale un terreno di medio impasto dove il suolo si presenta tendenzialmente argilloso; ai frutteti si alternano zone a seminativo. Il frutteto, pur rappresentando un elemento di forte antropizzazione, conferisce alla zona un aspetto visivo ben curato, regolare e molto gradevole, specie in concomitanza del periodo di piena fioritura. In questo tipo di paesaggio sono poco presenti le alberature forestali e le siepi. Tale U.P. riveste una certa importanza dal punto di vista storico - testimoniale, e corrisponde ad una delle parti della provincia nella quale più remote nel tempo furono le opere di bonifica. Il successivo modellamento geomorfologico ha mantenuto traccia delle preesistenze naturali (paleoalvei e dossi) che sono state oggetto di bonifica. All'interno delle Unità di Paesaggio definite a seguito dell'analisi storica, geomorfologica e funzionale, il PTCP individua gli elementi specifici degni di tutela, fra i quali sono annoverati i Centri abitati. Secondo tale classificazione, Copparo è inserito nella categoria E "Centri d'ambito agricolo posti su dossi secondari situati tra il Po ed il Volano", ovvero centri abitati che si presentano al 1814 come semplici agglomerati agricoli, pertanto la loro forma è perlopiù smagliata, seguendo le intersezioni stradali. La classificazione delle Unità di Paesaggio nella pianificazione locale vede l'area di progetto inserirsi nell'U.P. delle Masserie, ovvero in un ambito paesaggistico caratterizzato da un ambiente agricolo con prevalenza di seminativi. Elementi di diversificazione del paesaggio sono i canali e la rete di scolo. Dal punto di vista percettivo l'area di progetto è scarsamente visibile sia percorrendo via Ruffetta da Cà Mondiezza a Borgo Schiavi sia lungo la SP 4 tra gli abitati di La Palazzina e Possessione Palazzina. Ciò che si evidenzia è che in area locale, l'opera in oggetto è visibile e percepibile pressoché esclusivamente percorrendo la carraia di ingresso da Borgo Schiavi a Possessione Fontanelle. In conclusione i punti di percezione statica sono la frazione di Possessione Fontanelle e i due edifici più vicini di Borgo Schiavi.

Il paesaggio in area locale è prettamente agricolo. Come si può desumere dalle foto aeree di seguito riportate si evidenzia una limitata trasformazione recente del paesaggio dettata non solo dalla presenza della postazione del pozzo Gradizza 1 ma anche dalla trasformazione del sistema dell'agricoltura. Dalla foto del 2003 si evidenzia una maggiore diffusione di frutteti rispetto ai seminativi che caratterizzano il paesaggio attuale. Dalla medesima immagine si denota la presenza di diversi piccoli sistemi di paleoalvei.



Figura 97: Il paesaggio agricolo tra via Ruffetta e la SP. 4 nell'intorno dell'area di progetto



Figura 98: Trasformazioni recenti del paesaggio in area locale (Google Earth, 2003; Google Earth, 2013)

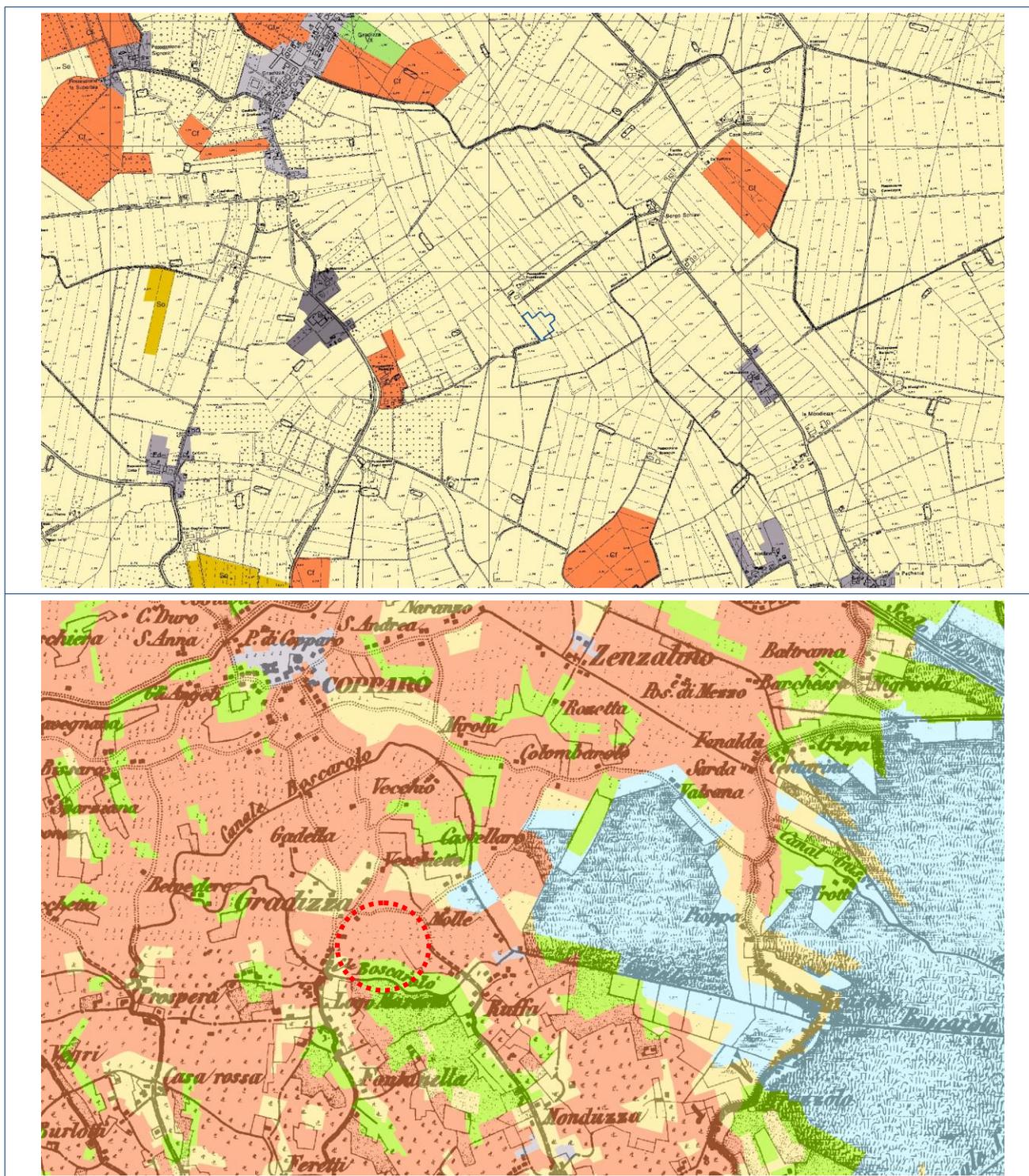


Figura 99: Evoluzione del territorio (Uso del suolo attuale anno 2008 Ed. 2011 in scala 1:10.000 e Uso del suolo storico su carta topografica austriaca 1828 in scala 1:25.000; Fonte dati: Regione Emilia Romagna)

Nell'area di intervento non si evidenzia la presenza di segnalazioni archeologiche e/o di vincoli paesaggistico-ambientali, così come evidenziato nel Quadro Programmatico della presente relazione.

Legenda Figure		
Uso del Suolo attuale (RER, 2011)		Uso storico (RER)
1111 Ec Tessuto residenziale compatto e denso	2123 So Colture orticole	TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE ■ 1.2.1 Insediamenti artigianali ⚓ 1.2.2 Aree portuali ⚡ 1.3.1 Miniere e cave AMBIENTE DELLE ACQUE ■ 110 Zone urbanizzate ■ 121 Insediamenti artigianali ■ 122 Aree portuali ■ 131 Miniere e cave ■ 211 Seminativi semplici ■ 212 Risaie ■ 221 Campi alberati a vigna ■ 222 Campi con altre arborature ■ 230 Prati stabili ■ 310 Aree boscate ■ 320 Arbusteti, cespuglieti, praterie ■ 331 Sabbie e spiagge ■ 332 Zone di affioramento litoide ■ 333 Zone di affioramento dissestate ■ 411 Paludi ■ 412 Valli salmastre ■ 413 Saline ■ 511 Alvei fluviali ■ 512 Alvei fluviali con acqua ■ 513 Bacini d'acqua
1112 Er Tessuto residenziale rado	2130 Sr Risaie	
1120 Ed Tessuto residenziale discontinuo	2210 Cv Vigneti	
1211 Ia Insediamenti produttivi	2220 Cf Frutteti	
1212 Ic Insediamenti commerciali	2230 Co Oliveti	
1213 Is Insediamenti di servizi	2241 Cp Pioppeti colturali	
1214 Io Insediamenti ospedalieri	2242 Cl Altre colture da legno	
1215 It Impianti tecnologici	2310 Pp Prati stabili	
1221 Rs Reti stradali	2410 Zt Colture temporanee associate a colture permanenti	
1222 Rf Reti ferroviarie	2420 Zo Sistemi colturali e particellari complessi	
1223 Rm Impianti di smistamento merci	2430 Ze Aree con colture agricole e spazi naturali importanti	
1224 Rt Impianti delle telecomunicazioni	3111 Bf Boschi a prevalenza di faggi	
1225 Re Reti per la distribuzione e produzione dell'energia	3112 Bq Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni	
1226 Ri Reti per la distribuzione idrica	3113 Bs Boschi a prevalenza di salici e pioppi	
1231 Nc Aree portuali commerciali	3114 Bp Boschi planiziarici a prevalenza di farnie e frassini	
1232 Nd Aree portuali da diporto	3115 Bc Castagneti da frutto	
1233 Np Aree portuali per la pesca	3120 Ba Boschi di conifere	
1241 Fc Aeroporti commerciali	3130 Bm Boschi misti di conifere e latifoglie	
1242 Fs Aeroporti per volo sportivo e eliporti	3210 Tp Praterie e brughiere di alta quota	
1243 Fm Aeroporti militari	3220 Tc Cespuglieti e arbusteti	
1311 Qa Aree estrattive attive	3231 Tn Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione	
1312 Qi Aree estrattive inattive	3232 Ta Rimboschimenti recenti	
1321 Qq Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	3310 Ds Spiagge, dune e sabbie	
1322 Qu Discariche di rifiuti solidi urbani	3320 Dr Rocce nude, falesie e affioramenti	
1323 Qr Depositi di rottami	3331 Dc Aree calanchive	
1331 Qc Cantieri e scavi	3332 Dx Aree con vegetazione rada di altro tipo	
1332 Qs Suoli rimaneggiati e artefatti	3340 Di Aree percorse da incendi	
1411 Vp Parchi e ville	4110 Ui Zone umide interne	
1412 Vx Aree incolte urbane	4120 Ut Torbiere	
1421 Vt Campeggi e strutture turistico-ricettive	4211 Up Zone umide salmastre	
1422 Vs Aree sportive	4212 Uv Valli salmastre	
1423 Vd Parchi di divertimento	4213 Ua Acquaculture in zone umide salmastre	
1424 Vq Campi da golf	4220 Us Saline	
1425 Vi Ippodromi	5111 Af Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa	
1426 Va Autodromi	5112 Av Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante	
1427 Vr Aree archeologiche	5113 Ar Argini	
1428 Vb Stabiliimenti balneari	5114 Ac Canali e idrovie	
1430 Vm Cimiteri	5121 An Bacini naturali	
2110 Sn Seminativi non irrigui	5122 Ap Bacini produttivi	
2121 Se Seminativi semplici irrigui	5123 Ax Bacini artificiali	
2122 Sv Vivai	5124 Aa Acquaculture in ambiente continentale	
2123 So Colture orticole	5211 Ma Acquaculture in mare	

C.1.8 STATO DEL SISTEMA URBANO ED INSEDIATIVO

Il primo passo verso la creazione dell'Unione dei Comuni è stata la costituzione dell'Associazione dei Comuni di Copparo, Berra, Jolanda di Savoia, Tresigallo, Formignana e Ro, ai sensi della legge regionale n. 3/1999, a seguito della deliberazione da parte dei rispettivi Consigli Comunali prima del Protocollo d'Intesa (novembre 1999) e poi dell'Atto Costitutivo dell'Associazione con il relativo Regolamento (dicembre 1999).

L'Atto Costitutivo è stato sottoscritto e repertoriato il 31/12/1999. In data 09/02/2000 il Presidente della Regione Emilia Romagna, con proprio decreto n. 62, ha dichiarato istituita l'Associazione, con Comune capofila quello di Copparo. All'associazione sono stati conferiti i servizi di Polizia Municipale, i Servizi Sociali, lo Sportello Unico per le Attività Produttive, il Sistema Informativo Territoriale, la Pianificazione Strategica e la redazione degli strumenti urbanistici di cui alla LR 20/2000 attraverso l'Ufficio di Piano Associato.

Il 1° dicembre 2009, le amministrazioni comunali, hanno poi costituito l'Unione dei Comuni Terre e Fiumi. Geograficamente l'Unione dei Comuni Terre e Fiumi si trova nella parte nord est della Regione Emilia Romagna e confina a nord con il fiume Po (Regione Veneto, Provincia di Rovigo), a ovest con il Comune di Ferrara, a sud con i Comuni di Ferrara, Migliarino e Ostellato, a est con i Comuni di Codigoro e Mesola.

Il territorio si estende per una superficie di 420,01 Km², così suddiviso: Comune di Berra Km². 68,61; Comune di Copparo Km². 157,07; Comune di Formignana Km². 22,36; Comune di Jolanda di S. Km². 108,10; Comune di Ro Km². 43,06; Comune di Tresigallo Km². 20,81.

Nell'Unione sono presenti 30 centri abitati di cui 14 nel Comune di Copparo e la sola Formignana in Comune di Formignana.

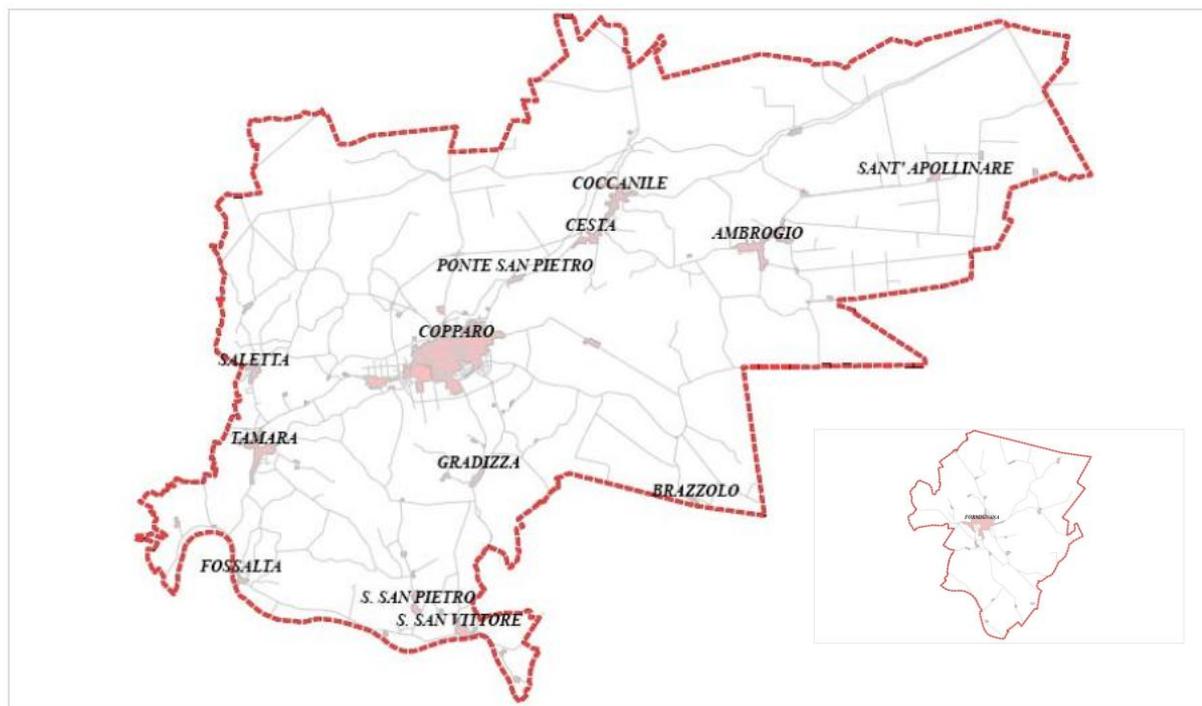


Figura 100: Centri abitati in Comune di Copparo e Formignana

Dalla Relazione del Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi emerge che al 2010, l'area dei sei comuni conta complessivamente 36.529 abitanti, in costante calo dal 1999.

Il comune più popoloso è quello di Copparo con 17.245 abitanti, seguito da Berra (5308) Tresigallo (4617), Ro (3460), Jolanda (3089) e Formignana (2810).

Dal Bilancio demografico ISTAT riferito all'anno 2013 (popolazione residente al 31 dicembre) emergono i seguenti dati: Copparo ha la popolazione più alta con 16.943 abitanti, seguito da Berra (5088) Tresigallo (4553), Ro (3380), Jolanda (3016) ed infine Formignana (2802).

La popolazione dei comuni dell'Unione, già dall'inizio degli anni '70, ha sempre avuto variazione negativa, mediamente oscillante tra -0,5% e -1%, come del resto anche la Provincia di Ferrara nel suo complesso; anche se l'Unione ne risente quasi sempre in misura più pesante.

Il calo della natalità si registra maggiormente nell'Unione Terre e Fiumi rispetto al totale della Provincia, con andamenti quasi sempre paralleli; dalla seconda metà degli anni '80 la natalità ha assunto un andamento stabile, con variazioni minime di anno in anno, attorno al 5‰ per l'Unione ed al 6‰ per la Provincia.

Il territorio dell'Unione si colloca in una zona a scarsa presenza di attività industriale e la sua economia poggia quindi su tre settori fondamentali: agricoltura, artigianato/industria e commercio. Copparo e Berra costituiscono i centri di maggior vivacità per la presenza di attività produttive con orientamento alla meccanica. La Berco S.p.A. a Copparo costituisce, per il settore, l'industria di maggior dimensione ed importanza nel territorio. E' operante nel settore metalmeccanico con specializzazione nella fabbricazione di componenti e sistemi sottocarro per macchine movimento terra cingolate e attrezzature per la revisione e la manutenzione del sottocarro; è inoltre produttrice di macchine utensili per la ricondizionatura dei motori a combustione interna. Oltre alla Berco sono presenti nel territorio comunale di Copparo altri 18 punti produttivi. Le altre attività sono essenzialmente rivolte all'artigianato di servizio, falegnamerie e carpenterie, presenti con 25 punti di attività, e al tessile con 26 laboratori di produzione e confezionamento abbigliamento. Formignana è dotata di un ambito produttivo abbastanza consolidato, vi sono insediamenti produttivi che lavorano la carpenteria metallica e che detengono il primato in fatto di importanza per il tessuto occupazionale.

Per quanto riguarda la situazione economica di Copparo, secondo quanto emerge dalla Relazione sul Sistema Produttivo del Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi, i settori sui quali si caratterizza l'economia del comune sono l'agricoltura, il commercio e i servizi. L'agricoltura rappresenta il settore numericamente più rilevante (anche nel Comune di Formignana) sia per l'incidenza a livello territoriale che per il numero di imprese. Le aziende presenti a Copparo, sono 636 (150 a Formignana) e rappresentano numericamente la realtà produttiva più rilevante, seguita con molta distanza dal commercio e dalle aziende di servizi.

Per quanto riguarda il turismo nel territorio dell'Unione si rileva una discreta dinamicità del settore, significativa se si pensa che si tratta di un territorio relativamente debole in termini di valenze storico-architettoniche o archeologiche.

Nell'ambito dell'Unione dei Comuni, il sistema della mobilità usufruisce esclusivamente delle infrastrutture della viabilità stradale. La realizzazione delle opere per lo sfruttamento delle vie d'acqua è ancora in fase embrionale (Idrovia Ferrarese – sistema dei porti commerciali sul Po), mentre per quanto riguarda il sistema ferroviario, esiste solo una previsione nel PRG vigente del Comune di Copparo di un tracciato di collegamento fra Copparo capoluogo e il Comune di Ferrara (attraversamento sul Po di Volano fra le frazioni di Fossalta e Sabbioncello San Pietro). Per quanto riguarda il trasporto pubblico, il servizio copre l'intero territorio ma, secondo il PSC, risulta inadeguato rispetto alle esigenze dell'utenza.

Per quanto riguarda il trasporto delle merci e sul piano dei trasporti eccezionali, il presupposto per il miglioramento dei collegamenti passa necessariamente attraverso il miglioramento della rete stradale locale e l'interconnessione con la rete principale (Autostrade – Superstrade – Statali – Provinciali – Stazioni Ferroviarie – aeroporti e porti). L'attuale elenco, analizzato per la parte riguardante i Comuni dell'Unione, evidenzia una notevole disomogeneità nell'individuazione delle strade comunali transitabili con mezzi eccezionali, anche a fronte di una viabilità abbastanza omogenea per geometria e larghezza del nastro stradale: Copparo ha inserito 2 strade comunali Via D. Bottoni (Copparo –P.S.Pietro) e Via F. Ossi (collegamento fra Formignana e la Copparo-Codigoro), mentre Formignana ha inserito 19 aree di circolazione prettamente urbane.

La viabilità dei territori comunali di Berra, Copparo, Formignana, Jolanda di Savoia, Ro e Tresigallo, su un territorio complessivo di 420 kmq, presenta uno sviluppo lineare di 656 km suddivisi in: 138 Km di strade Provinciali (i comuni dell'Unione non sono attraversati da strade statali o di categoria superiore), 358 km di strade comunali/vicinali U.P. asfaltate e 160 Km di strade comunali/vicinali U.P. non asfaltate.

Nel territorio comunale di Copparo si rileva un'incidenza delle strade non asfaltate che si attesta attorno al 30% mentre le strade provinciali coprono il 15% della rete viaria. Formignana ha una percentuale bassa di strade bianche a fronte di una percentuale elevata di strade comunali/vicinali asfaltate.

Per quanto riguarda l'edificato sono stati censiti, nel contesto del presente studio, gli edifici e gli insediamenti più vicini all'area di intervento, comprendendo sia le strutture abitate che quelle non abitate ad uso magazzino o comunque non residenziali.

L'area di progetto è inserita in ambito agricolo all'interno dei tratti stradali dell'SP4a ad ovest e di via Ruffetta ad est, alla quale è collegata tramite una carraia sterrata.

La SP4 (itinerario Copparo – Ostellato) tra Copparo e il Confine con il territorio comunale di Ferrara, rientra nelle infrastrutture stradali oggetto del PRIT 98 e PRIT del 2010-2020. Per questa strada si prevedono interventi di adeguamento della piattaforma stradale allo standard IV CNR, con eventuali varianti e/o rettifiche plano-altimetriche del tracciato e razionalizzazione delle intersezioni.

Dal punto di vista insediativo, l'area del progetto è ubicata, in linea d'aria, a circa 3,2 km a sud del centro abitato di Copparo, a 1,5 km a sud del centro di Gradizza e a 1,8 Km a nord del centro abitato di Formignana.

In area locale si evidenzia la presenza di edificato sparso: gli edifici più vicini all'area di progetto sono, a nord Possessione Fontanelle (complesso non abitato localizzato a 100 m circa dal cancello di ingresso); a est Borgo Schiavi (2 edifici abitati con annessi magazzini, il più vicino a circa 480 m dalla recinzione esterna); a ovest Possessione Palazzina (edificio abitato a 600 m dalla recinzione esterna con annesso magazzino) e C. Foschi (edificio non abitato a 620 m dalla recinzione esterna); a sud Possessione Speranza (edificio a 620 m dalla recinzione esterna).

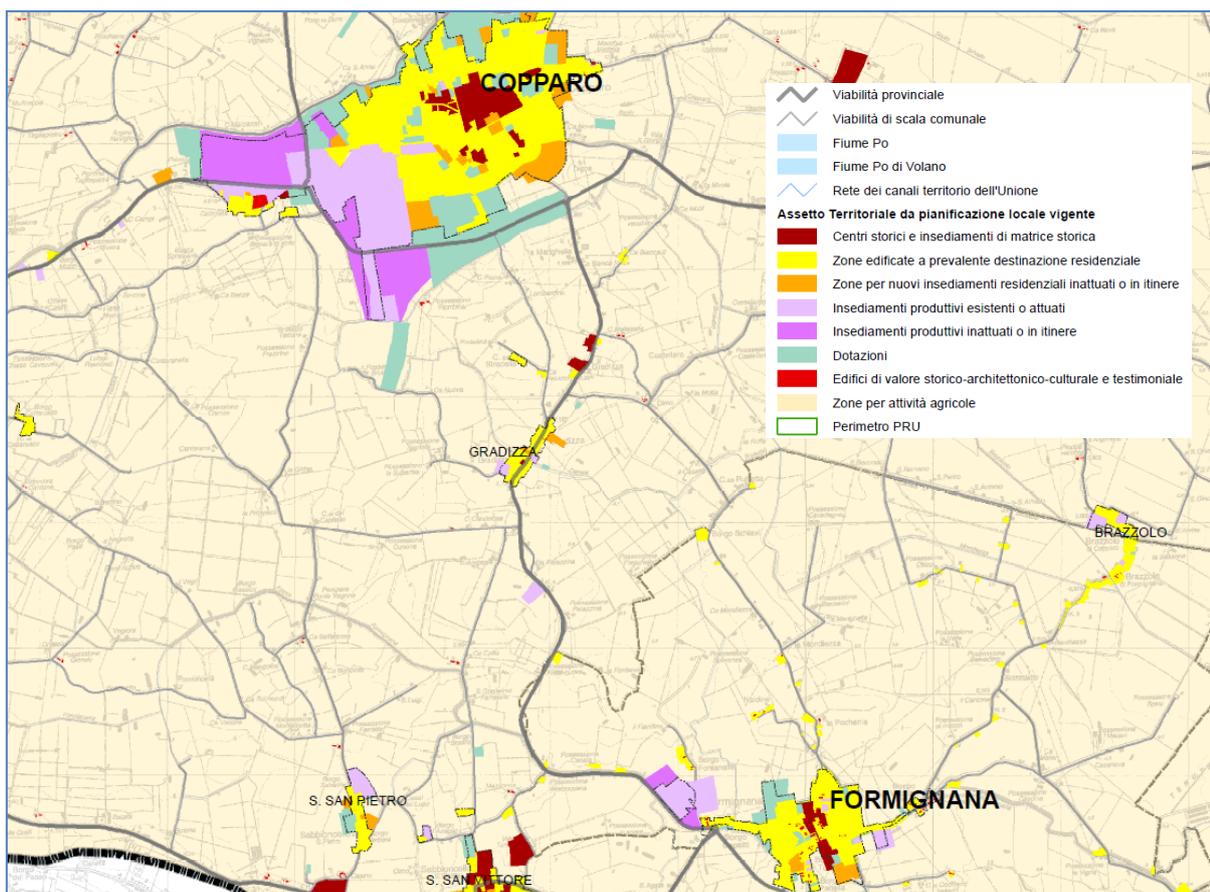


Figura 101: Stralcio Tavola 6 del PSC "Sistema dei centri urbani stato attuazione PRG"

C.1.9 CLIMA ACUSTICO

C.1.9.1 Sintesi delle valutazioni della Relazione Previsionale di Impatto acustico

Al presente documento è allegata la valutazione previsionale di impatto acustico, redatta da tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/1995.

La Relazione previsionale di impatto acustico valuta sia la fase di cantiere per la messa in opera dell'impianto, sia la fase di esercizio dell'impianto in coltivazione.

Una ulteriore attività, assimilabile all'esecuzione di un normale cantiere civile, interessa la fase di decommissioning dell'impianto e della condotta al termine della fase di coltivazione (ad esaurimento giacimento).

Nel corso della Valutazione di Impatto Ambientale del Pozzo esplorativo Gradizza 1, a febbraio 2010 è stata redatta da Studio Alfa srl, una relazione previsionale di impatto acustico che ha valutato mediante rilievi fonometrici di lunga durata e di breve durata il clima acustico e quindi il rumore residuo diurno e notturno nel contesto dell'area di intervento.

In considerazione dei rilevamenti fonometrici effettuati nel corso di tale valutazione, sono stati effettuati in questa sede, rilevamenti spot di breve durata nei medesimi punti di campionamento utilizzati a febbraio 2010.

In particolare sono stati effettuati 4 rilievi fonometrici in facciata agli edifici più vicini all'area di progetto e nello specifico un rilievo di 40 minuti presso Possessione Fontanelle (R1) e tre rilievi di 20 minuti ciascuno presso gli edifici di Borgo Schiavi (R2) e La Palazzina (R3, R4).

L'area di progetto è in Classe III della Zonizzazione Acustica Comunale, così come R1 ed R2 (60 dBA diurni, 50 dBA notturni); R3 è invece in fascia A di pertinenza stradale (65 a 55dBa; strade: 70 dBA diurni, 60 dBA notturni).

Le **operazioni da eseguirsi in fase di cantiere** interessano modesti lavori civili di nuova cantierizzazione per la realizzazione di opere quali, l'allaccio alla rete di terra, gli scavi per la condotta (di competenza SNAM Rete Gas), l'installazione ed il montaggio di parti meccaniche ed impiantistiche (in larga parte preassemblate presso le industrie fornitrici).

La durata di tale fase è ridotta con utilizzo in situ, in maniera discontinua secondo le fasi di cantiere, di normali mezzi d'opera quali escavatore, autogrù e autocarri per il carico/scarico dei materiali e apparecchiature connesse.

Le emissioni di rumori o vibrazioni in fase di assemblaggio dell'impianto sono pertanto imputabili essenzialmente al rumore dei motori dei mezzi d'opera che operano un maniera più continuativa ovvero:

- Camion/Camion con gru = 81.0 dB(A) a 5 m;
- Montaggio = 80.0 dB(A) a 5 m;

Il relativo impatto indotto, peraltro estremamente limitato nel tempo, può essere del tutto assimilato a quello di un normale cantiere temporaneo per la realizzazione di opere civili, operante esclusivamente in periodo diurno.

Come premesso, parte degli interventi effettuati riguardano la dismissione di opere già oggetto di valutazione nel precedente Studio di Impatto Ambientale eseguito per la realizzazione del pozzo esplorativo Gradizza 1.

Nell'esecuzione dei lavori verrà curata la manutenzione e l'efficienza dei mezzi impiegati che dovranno risultare a norma sia per quanto riguarda le caratteristiche costruttive (marchiatura CE) sia per quanto riguarda l'avvenuta effettuazione di periodici interventi di revisione e manutenzione.

Le operazioni di cantiere verranno effettuate evitando di tenere inutilmente in funzione mezzi o macchinari, riducendo le operazioni stesse ai normali orari lavorativi diurni.

Le **emissioni sonore in fase di esercizio** della centrale sono ricollegabili essenzialmente al funzionamento di apparecchiature ed impianti e quindi degli Skid.

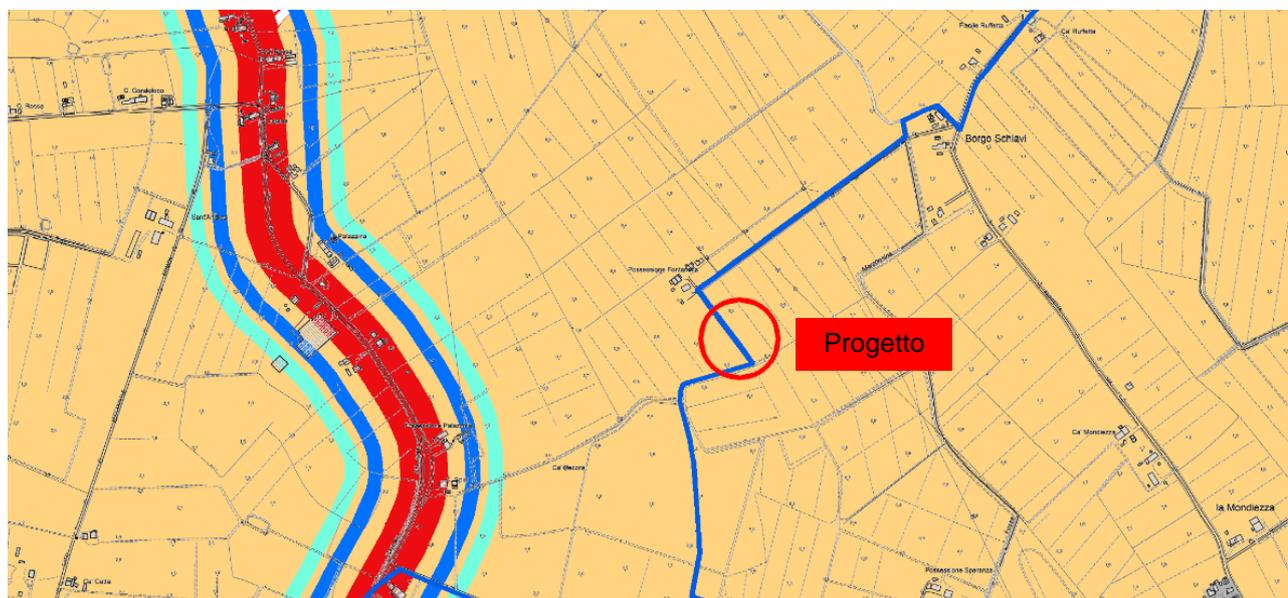
L'elenco delle sorgenti sonore e delle rispettive emissioni, secondo quanto fornito dai progettisti, è prevedibile schematicamente come segue:

- Skid A: 68.0 dB(A) (separatore);
- Skid B 63 dB(A) (generatore, compressore, riscaldatore) + vicino compressore;
- Skid C: 62.0 dB(A) (soffione).

Tali emissioni, in fase di esercizio, risultano complessivamente ridotte e compatibili (come livello diurno e notturno) con le caratteristiche dell'area in esame in relazione alla distanza dai recettori.

Un ulteriore contributo, seppure estremamente ridotto, appare ascrivibile al traffico veicolare verso e nella piazzola per visite periodiche e manutenzione. Considerata l'occasionalità di tali accessi, le corrispondenti emissioni non sono ritenute significative.

Per quanto riguarda le vibrazioni, il funzionamento dell'impianto in esame non comporta la presenza di parti meccaniche in movimento. Non è prevista pertanto alcuna emissione di vibrazioni.



FASCE DI PERTINENZA STRADALE

STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE DI TIPO Cb

(DPR 30/03/2004 N.142)

- FASCIA A (100 m per lato con un limite di immissione pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni)
- FASCIA B (50 m per lato con un limite di immissione pari a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni)

□ Confine comunale

STATO DI FATTO

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V

■ Territorio urbanizzato consolidato

STATO DI PROGETTO

- ▨ Classe I progetto
- ▨ Classe II progetto
- ▨ Classe III progetto
- ▨ Classe IV progetto
- ▨ Classe V progetto

Figura 102: Area di studio e zonizzazione acustica comunale

Dalle analisi effettuate emerge come in fase di cantiere (periodo diurno) sia rispettato il limite di 70 dBA previsto dalla normativa vigente in materia e come, in fase di esercizio (periodo diurno e notturno) il limite di immissione previsto per le classi di appartenenza sia rispettato insieme al differenziale calcolato ai ricettori (R1, R2, R3) parti a zero, evidenziando un "non contributo" dell'impianto sul rumore residuo presente in area locale.

D. QUADRO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PROGETTO

D.1 IMPATTI DEL PROGETTO

D.1.1 PREMESSE E DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA ADOTTATA PER LA STIMA E LA DESCRIZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

In questo capitolo dello studio vengono prese in esame le potenziali interferenze derivanti dalle operazioni previste nelle diverse fasi del progetto sulle componenti ambientali caratterizzate nell'analisi territoriale.

In questa sezione è oggetto di valutazione sia la fase temporanea di cantiere prevista per l'allestimento dell'impianto, sia la fase di esercizio dell'impianto stesso (coltivazione del giacimento).

Le attività previste dal progetto presentato consistono in operazioni consolidate che si svolgono correntemente nel territorio e che rispondono a specifici requisiti di legge e ad una specifica normativa di settore.

Tutte le operazioni previste sono condotte con riferimento ad altrettanto consolidate procedure operative, le quali rispondono ad elevati standard di qualità e sostenibilità, ad elevati standard di sicurezza per l'ambiente e le persone e prevedono l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili.

Le società Contrattiste della scrivente Società predispongono un Manuale Operativo con specifiche Procedure di Prevenzione e Controllo degli incidenti ed un Piano di Emergenza altrettanto specifico per l'impianto e le apparecchiature utilizzate nonché per le attività svolte all'interno del cantiere.

E' obiettivo primario della Società NorthSun Italia S.p.A., l'esecuzione in sicurezza di tutta l'attività per garantire la salvaguardia dell'ambiente e della salute e non arrecare danno alcuno alle risorse, ai beni del territorio, tantomeno alla popolazione locale e al suo stato di benessere.

Durante tutta l'attività di coltivazione sarà attivato un appropriato piano di monitoraggio che preveda il controllo delle componenti ambientali ritenute maggiormente significative.

Considerato che la componente ambientale di maggiore significatività in relazione ai possibili impatti ambientali è la subsidenza, per la fase di esercizio è stato effettuato un approfondimento specifico per valutare i possibili effetti sull'abbassamento dei suoli derivanti dalla messa in produzione del giacimento; tale studio è allegato al SIA, quale sua parte integrativa (Dream srl, 2015).

Premesso e considerato quanto sopra esposto, il presente studio di impatto ambientale, articolato nei tre quadri di analisi *Programmatico, Progettuale ed Ambientale*, ha effettuato una caratterizzazione degli elementi necessari alla descrizione delle diverse fasi di progetto e del sistema territoriale interessato, riferendo le informazioni ritenute essenziali per consentire le verifiche di competenza, da parte degli Enti competenti, nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Dalle informazioni territoriali ed ambientali riferite al sito e al contesto di inserimento dell'impianto e dagli stralci cartografici riportati nel quadro ambientale, è possibile desumere le sensibilità presenti, mentre nel quadro programmatico sono descritti i relativi vincoli di tutela dettati dalla pianificazione urbanistico-territoriale che ne evidenziano conseguentemente il regime di salvaguardia.

Considerazioni circa la valutazione dei potenziali rischi e/o fattori di impatto connessi con la produzione di gas, sono state anticipatamente riferite nel progetto di impianto.

Nel presente capitolo vengono quindi presi in esame gli impatti e le potenziali interferenze, derivanti dalle differenti fasi operative previste dal progetto, con l'ambiente, valutando le componenti del sistema antropico e del sistema naturale prese in esame nel Quadro C.

Oltre alle componenti valutate nel Quadro C, vengono presi in esame le componenti "Rifiuti" e "Salute e Benessere dell'uomo".

Le potenziali interferenze vengono discusse esprimendo un giudizio di impatto qualitativo sulla base di quattro criteri "durata nel tempo dell'impatto", "reversibilità-non reversibilità dell'impatto", "grado di intensità dell'impatto" e "dimensione dell'ambito di influenza".

Ogni giudizio è corredato da una descrizione di sintesi che descrive le motivazioni che hanno portato alla formulazione del giudizio medesimo.

In tale modo è stato possibile ricondurre ad un sistema di semplice uso e comprensione, tutto l'insieme dei potenziali impatti.

In particolare questo approccio, in quanto associato a descrizioni qualitative di sintesi, è stato preferito ad altri possibili, ma più complessi e basati sul calcolo matriciale, proprio per l'immediatezza e la semplicità d'uso, anche in considerazione della tipologia di progetto in esame (attività di coltivazione di un giacimento con modalità convenzionali; operazioni consolidate, conformi a precisi standard di qualità ambientale e sicurezza, svolte in conformità alle normative di settore).

Nel contesto del presente capitolo, le potenziali alterazioni vengono quindi qualitativamente valutate e schematizzate.

Con la formulazione del giudizio di impatto vengono identificate quindi 4 classi di giudizio, rappresentate con metodo "semaforico" (Tab. 9, 10).

Una matrice di sintesi riassuntiva ha preso infine in considerazione i potenziali fattori e gradi di impatto derivanti dalle principali attività previste dal progetto.

In conclusione l'obiettivo del presente studio è stato quello di evidenziare le situazioni potenzialmente più vulnerabili presenti nell'area di studio e descriverne le potenziali interazioni con le operazioni previste dal progetto.

D.1.2 DESCRIZIONE DI SINTESI DEGLI IMPATTI E DEI FATTORI DI IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI IDENTIFICATE IN SEZIONE C1 CON RIFERIMENTO ALLE OPERAZIONI DI PROGETTO PER LE FASI DI CANTIERE ED ESERCIZIO DEL PROGETTO

Le interferenze con l'ambiente ed i potenziali fattori di impatto significativo sono di seguito descritti per ogni componente ambientale presa in esame nel Quadro "C Ambientale" del presente studio.

Oltre a quanto discusso di seguito si rimanda per ogni approfondimento su metodologie operative, rischi, tecniche di prevenzione degli impatti ambientali, alle considerazioni esposte nel Quadro "B Progettuale" e nel Progetto di Impianto.

Tabella 9: Criteri di giudizio ed esempio di scala di grado di impatto

Tempo		Reversibilità	Entità	Influenza
Breve Termine (BT)		Reversibile (RV)	Lieve (LV)	Locale (LC)
Lungo Termine (LT)		Stabile (SB)	Grave (GR)	Strategico (ST)
		Non Reversibile (NR)		
SCALA NEGATIVI IMPATTI	FITIZIO	<p style="text-align: center;">IMPATTO BASSO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>La tabella a sinistra riassume in un abaco, a scopo illustrativo, l'insieme di tutte le possibili espressioni di giudizio, secondo una scala di grado di impatto (peso).</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p style="text-align: center;">IMPATTO ALTO</p>		
	BT-RV-LV-LC			
	LT-RV-LV-LC			
	BT-NR-LV-LC			
	BT-RV-LV-ST			
	LT-RV-LV-ST			
	BT-RV-GR-LC			
	LT-NR-LV-LC			
	BT-NR-LV-ST			
	BT-RV-GR-ST			
	LT-NR-LV-ST			
	LT-RV-GR-LC			
	BT-NR-GR-LC			
	LT-RV-GR-ST			
	LT-NR-GR-LC			
	BT-NR-GR-ST			
LT-NR-GR-ST				
+		IMPATTO POSITIVO		

A titolo esemplificativo, in considerazione della tipologia di progetto preso in esame, vengono descritti nella tabella seguente, i giudizi di impatto espressi, in 4 classi riassuntive principali. Il colore riportato in tabella può di fatto riferirsi al diverso livello di attenzione che deve essere adottato nel corso del cantiere esplorativo in funzione dell'entità dei rischi delle operazioni previste e quindi dei relativi potenziali impatti sulle componenti ambientali interessate.

Tabella 10: Sintesi del giudizio qualitativo di impatto sulle componenti

Impatto fittizio (inesistente)	Impatto basso (sono possibili esclusivamente disturbi-interferenze reversibili)	Impatto basso-medio (interferenza limitata ma evidente sulla componente ambientale senza effetti negativi significativi)	Impatto alto (interferenza negativa non reversibile con effetti strategici) [può essere riferibile al rischio di incidenti gravi]
--	---	--	--

Le fasi di progetto previste, oggetto della presente valutazione, sono sintetizzate di seguito con i relativi fattori di perturbazione.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

- Installazione di un impianto di trattamento del gas naturale, che consiste nell'adeguamento dell'esistente area pozzo, utilizzata in passato per la perforazione del pozzo esplorativo, e nell'allestimento al suo interno dell'impianto stesso. L'impianto di trattamento e le tubazioni giungeranno al cantiere già preassemblate e sarà quindi necessaria solo l'esecuzione di lavori meccanico-elettrostrumentali per il montaggio dell'impianto già prefabbricato e delle condotte fuori terra:

I mezzi previsti in questa fase sono:

- *Utilizzo saltuario di saldatrici, smerigliatrici, attrezzatura leggera;*
- *Utilizzo mezzi meccanici leggeri;*
- *Utilizzo macchine movimento terra (finitura lavori);*

- Allaccio alla rete di metanodotti di prima specie, che comporta la posa di una condotta e la relativa realizzazione di una trincea.

I mezzi previsti in questa fase sono:

- *Utilizzo macchine movimento terra (scavo e reinterro);*
- *Utilizzo saldatrici, smerigliatrici, attrezzatura leggera;*
- *Utilizzo mezzi meccanici leggeri.*

Fattori di perturbazione:

Durante le fasi di cantiere l'installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale richiede semplicemente l'esecuzione di lavori leggeri all'interno della postazione esistente del Pozzo Gradizza 1. Considerato che gli impianti saranno collocati sulle piazzole in calcestruzzo già esistenti, non sono previsti lavori civili significativi; in particolare non è prevista la realizzazione di ulteriori superfici da impermeabilizzare né tantomeno l'occupazione di nuovo suolo. Si evidenzia che l'impianto di trattamento (montato su skids e containers) e le tubazioni giungeranno al cantiere già preassemblate, pertanto sarà necessario solamente rimontare i componenti con eventuali aggiustaggi in cantiere che comportano il limitato utilizzo di saldatrici e smerigliatrici. Questa attività comporta quindi prevalentemente lavori di assemblaggio meccanico-elettrostrumentali. A fine cantiere è prevista la pulizia del piazzale. La fase di allaccio alla rete dei metanodotti, comporterà invece lo scavo in trincea e l'occupazione temporanea di una porzione di suolo destinata alla pista di lavoro per la posa della condotta stessa, l'assemblaggio e la saldatura delle tubazioni; questa attività indurrà inoltre temporanee modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale localizzate nelle sole aree interessate dalle operazioni.

L'approvvigionamento idrico (cantiere, collaudo della condotta, ecc.) avverrà mediante autobotte. Il liquido utilizzato per il collaudo verrà recuperato e trasportato presso idoneo recapito di trattamento e smaltimento.

L'impiego di mezzi meccanici ed apparecchiature per l'esecuzione di tutti i lavori necessari per la messa in produzione dell'area pozzo sarà causa di una modesta immissione di rumore nell'ambiente e di limitate emissioni di inquinanti in atmosfera (gas di scarico), oltre che di un aumento temporaneo del traffico locale.

I cantieri avranno quindi modeste interazioni con il paesaggio e, indirettamente in termini di disturbo, sulla vegetazione e la fauna oltre che sulla popolazione residente; potranno inoltre essere prodotti rifiuti speciali non pericolosi che saranno smaltiti a norma di legge.

Fase di esercizio (coltivazione del giacimento)

- Funzionamento dell'impianto
 - *Separazione gas/acqua di formazione con l'impiego di un separatore verticale e successiva disidratazione del gas con produzione di azoto caldo estratto dall'aria;*
 - *Compressione alla pressione di consegna (dopo i primi anni di produzione) e misura fiscale del gas immesso in SNAM Rete Gas;*
 - *Gestione dell'impianto e monitoraggio.*

Fattori di perturbazione:

L'attività in esercizio non costituirà impedimento o limitazione all'uso abituale del territorio circostante.

Anche l'area attraversata dalla condotta, dopo la chiusura dello scavo, sarà restituita al proprio uso (agricolo prevalente) e tornerà nello stato antecedente l'intervento.

Non sono inoltre previste sostanziali emissioni di inquinanti o rumore in atmosfera, scarichi liquidi, produzione di rifiuti, ad eccezione di quanto prodotto nelle normali attività di gestione-manutenzione delle apparecchiature e nell'utilizzo dei mezzi di supporto logistico.

Le apparecchiature presenti sull'area pozzo presentano minimo ingombro; saranno localizzate dentro la recinzione esistente e saranno relativamente visibili dal paesaggio agricolo circostante.

Il ciclo di funzionamento previsto per gli impianti installati non si ritiene possa porre problematiche particolari di carattere ambientale per i seguenti motivi:

- Il gas da trattare è praticamente puro al 99%, contiene una modesta quantità di vapor d'acqua e non contiene composti solforosi o anidride carbonica.
- Il gas naturale non subisce alcuna trasformazione chimica, ma solamente un processo fisico (separazione meccanica dell'acqua di giacimento) che non modifica le sue caratteristiche iniziali;
- L'acqua raccolta e accumulata nella vasca di raccolta liquidi, viene smaltita periodicamente con autocisterne ed inviata a centri di smaltimento specializzati ed autorizzati per la depurazione; la vasca di raccolta è dotata di soffione atmosferico con emissioni in aria saltuarie e contenute in particolare di azoto e di vapor d'acqua;
- Il gas di rigenerazione utilizzato per il letto solido e per il funzionamento degli strumenti pneumatici di controllo è azoto quindi non è previsto un consumo di risorse o particolari emissioni in atmosfera;
- Il rumore in fase di esercizio dell'impianto è limitato e non determina effetti significativi di impatto sui recettori.

Considerato che la componente ambientale di maggiore significatività in relazione ai possibili impatti ambientali è la subsidenza, per la fase di esercizio è stato effettuato un approfondimento mirato a valutare i possibili effetti sull'abbassamento dei suoli derivanti dalla messa in produzione del giacimento; tale studio è allegato al SIA, quale sua parte integrativa (Dream srl, 2015).

Ripristino finale (al termine della fase di esercizio)

- Smontaggio dei moduli di produzione e delle tubazioni di collegamento, previa depressurizzazione e svuotamento degli eventuali liquidi presenti;
- Chiusura mineraria del pozzo Gradizza 1 in accordo alle direttive fornite dall'Organo di Controllo UNMIG;
- Verifica dell'assenza di eventuali situazioni di contaminazione indotta;
- Demolizione delle solette e delle altre opere in cemento, e trasporto a discarica autorizzata;
- Asportazione della recinzione e dello strato di riporto del piazzale costituito da materiale arido inerte con cui era stato realizzato il piazzale;
- Ricollocazione del terreno naturale, con ripristino dell'originale strato coltivato e delle quote di piano;
- Livellamento, regolarizzazione, ripristino del profilo colturale mediante lavorazione del terreno (aratura);
- Ripristino finale dell'attività agricola.

Fattori di perturbazione:

Tali operazioni riguarderanno prevalentemente l'area di centrale, in quanto la condotta di collegamento, risultando a carico del Proponente ma di proprietà SNAM Rete Gas, potrà restare in loco se quest'ultima valuterà di poterla riutilizzare nell'ambito dei piani di ampliamento della rete locale di distribuzione del gas.

Le interazioni con l'ambiente sono sostanzialmente riconducibili a fattori di disturbo propri di una normale attività di cantiere limitata e temporanea. Al termine della fase di coltivazione del giacimento, tutto il sito sarà quindi restituito al proprio uso (agricolo prevalente) e tornerà nello stato antecedente l'intervento, in accordo alle disposizioni prescritte dalla normativa mineraria vigente.

D.1.2.1 Clima e atmosfera

Per il tipo di progetto non sono prevedibili effetti climalteranti.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Le operazioni di cantiere consistono nell'adeguamento della postazione utilizzata in fase esplorativa, di demolizione parziale di alcune strutture esistenti e di realizzazione di esigue opere civili, installazione e montaggio parti meccaniche e impiantistiche (in larga parte preassemblate presso le industrie fornitrici).

La durata di tale fase è stimabile in pochi mesi con utilizzo in loco, in maniera discontinua secondo le fasi di cantiere, di normali mezzi d'opera quali escavatore, carrelli elevatori, autogrù ed autocarri per il carico/scarico dei materiali.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di costruzione sono pertanto imputabili essenzialmente alle polveri, ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impiegati per il trasporto e il montaggio delle apparecchiature di processo dell'impianto, nonché delle apparecchiature ad esso connesse (compressori e generatori).

In fase di cantiere, gli interventi che possono generare inquinamento atmosferico, seppure limitato e temporaneo, sono da riferirsi quindi all'utilizzo ed alla circolazione dei mezzi a motore.

L'inquinamento derivante dal transito e dall'attività dei mezzi meccanici durante l'allestimento dell'impianto non può considerarsi comunque significativo rispetto alla situazione generata dalla circolazione viaria che già caratterizza l'area di intervento (strada provinciale SP4a e via Ruffetta) e rispetto alle attività antropiche che si svolgono al contorno (lavorazione dei terreni, gestione agronomica, attività produttive).

In relazione alla tipologia ed al numero dei mezzi utilizzati, si può ragionevolmente affermare che il relativo impatto sull'atmosfera sia da considerarsi fittizio o quanto meno basso, in quanto i mezzi di lavoro costituiscono una presenza temporanea totalmente assimilabile al transito veicolare di automezzi e di macchine agricole nel territorio circostante. Il disturbo derivante dalle attività di cantiere, per produzione di inquinamento (gas di scarico) e polveri, è dunque esiguo, in quanto i mezzi utilizzati sono in numero limitato. Inoltre sono stati adottati tutti gli idonei accorgimenti di prevenzione e il periodo di esecuzione dei lavori è decisamente contenuto.

Le emissioni in atmosfera generate dalla combustione dei motori diesel del modesto numero di mezzi meccanici utilizzati, pur costituendo un apporto aggiuntivo di inquinanti in aria, non si ritiene possano comportare situazioni di concentrazione allarmanti in rapporto agli standard di riferimento previsti dalla legge e/o alterazioni qualitative significative e sostanziali, anche in relazione al ridotto numero di mezzi al lavoro ed al tipo di motori utilizzati.

Per quanto riguarda le polveri originate dal movimento dei mezzi di trasporto, si precisa inoltre che tali veicoli procederanno sempre a bassa velocità e le piste di cantiere saranno sempre mantenute bagnate.

In considerazione del modesto numero dei mezzi di trasporto utilizzati per il montaggio degli impianti e di una adeguata pianificazione del lavoro di cantiere non sono prevedibili effetti di congestionamento del traffico sulla rete viaria esistente.

Ai fini di una mitigazione dei possibili effetti indotti sulla componente atmosfera dovranno comunque trovare applicazione i seguenti accorgimenti:

- Procedere all'impiego di mezzi in buone condizioni di funzionamento, curandone la manutenzione e prevedendo l'utilizzo di carburanti di alta qualità;
- Utilizzare mezzi Euro 5 con filtri antiparticolato;
- Evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi;
- Procedere al transito sulle aree sterrate a bassa velocità;
- Provvedere all'umidificazione dei tratti di strada sterrati nei periodi secchi.

Il relativo impatto indotto, peraltro estremamente limitato nel tempo, può essere del tutto assimilato a quello di un piccolo cantiere convenzionale temporaneo per la realizzazione di opere civili.

Fase di esercizio dell'impianto

Non sono previste emissioni sostanziali di gas in atmosfera in condizioni di esercizio dell'impianto. Le sole emissioni in atmosfera in questa fase sono ricollegabili allo sfiato di gas naturale che avviene solo in fasi operative straordinarie (emergenza per incendio, apertura valvole di sicurezza, ecc.) o durante interventi di manutenzione di particolare rilevanza, peraltro con entità quantitativa minimale.

Il gas di sfiato è metano (gas naturale) che viene convogliato al soffione assicurando così la dispersione in atmosfera dei gas in sicurezza.

Le uniche emissioni previste avvengono al termine del processo di rigenerazione, nel corso del passaggio da una colonna all'altra, quando si verificano esigue fuoriuscite di azoto con vapore acqueo e tracce minime di gas naturale dallo sfiato dello skid.

Il sistema di riscaldamento dell'azoto è elettrico pertanto non sono previste emissioni derivanti dalla combustione associate all'eventuale presenza di caldaie.

Un ulteriore contributo, seppure estremamente ridotto, appare infine ascrivibile al traffico veicolare verso la piazzola per le visite periodiche e manutenzioni che è valutabile mediamente in un automezzo per giorno, in quanto l'impianto è auto controllato e non stabilmente presidiato da personale,

L'esercizio dell'impianto può produrre interferenze di modesta entità sull'atmosfera e comunque nessun impatto significativo tale da alterare in maniera sostanziale la qualità dell'aria; inoltre, in considerazione della occasionalità ed entità delle emissioni, si ritiene che l'impatto associato possa essere considerato di bassa significatività.

Ripristino territoriale finale

Il relativo impatto indotto, peraltro estremamente limitato nel tempo, può essere del tutto assimilato a quello di un normale cantiere temporaneo per realizzazione o rimozione di opere civili della durata di 2 mesi circa (rumore, polveri, gas di scarico).

Clima Fittizio/Nulla	<p>a) <i>Transito dei mezzi in fase di cantiere, di esercizio e di ripristino territoriale (emissioni gas di scarico; polveri)</i></p> <p>b) <i>Sfiati in fase di esercizio</i></p>
Atmosfera BT-RV-LV-LC	<p>Durante le attività giornaliere di cantiere sono previste limitate emissioni di gas di scarico dei veicoli in transito/in attività ed una connessa possibile produzione di polveri durante la circolazione dei mezzi stessi.</p> <p>Effetti complessivi reversibili che si ritengono di impatto contenuto.</p> <p>Le emissioni dagli sfiati e dal soffione durante l'esercizio sono contenute e limitate.</p>

D.1.2.2 Uso del Suolo

I lavori di preparazione dell'area di intervento non comporteranno alcuna occupazione di nuove aree, poiché prevedono l'utilizzo dell'attuale superficie della postazione del pozzo esplorativo Gradizza 1, oggi già sottratta all'uso agricolo (in affitto alla Società proponente).

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

L'area di intervento corrisponde all'area di pertinenza della postazione esplorativa esistente, attualmente messa in sicurezza.

I lavori di scavo per la messa in opera delle condotte di allaccio alla rete (SNAM Rete Gas) prevedono, alla fine degli stessi, di restituire le aree all'uso originario.

La realizzazione della condotta di collegamento al metanodotto comporterà un temporaneo interessamento delle porzioni di territorio necessarie all'esecuzione delle operazioni di scavo e posa della condotta. Al termine dei lavori, in relazione alle condizioni di ripristino ambientale previste, nonché alla profondità di posa della condotta ed alla conseguente assenza di qualsivoglia nuova struttura in superficie, gli impatti indotti in termine di perdita di suolo naturale o di limitazione nello svolgimento degli utilizzi attuali sono di fatto da considerarsi nulli.

Fase di esercizio dell'impianto

Durante la fase di esercizio dell'impianto non è prevista alcuna ulteriore fase di modifica sostanziale dello stato dei luoghi.

Per tutta la durata di esercizio dell'impianto, stimata in circa 25-30 anni, gli impatti indotti, in termine di perdita di suolo naturale o di limitazione nello svolgimento degli utilizzi attuali, sono di fatto nulli. Il piazzale esistente è stato realizzato nel 2013, e i circa 8.000 m² sottratti al suolo agricolo (compresa l'area fiaccola ed esclusa l'area parcheggio) sono considerabili inseriti nel territorio stesso. Al termine dell'esercizio si provvederà a ripristinare lo stato dei luoghi alle condizioni agricole ante operam.

Potrà essere valutato, di concerto con gli Enti preposti e con la proprietà, un inserimento paesaggistico-ambientale della postazione, ad esempio mediante interventi di rinaturalizzazione perimetrale, allo scopo di limitare anche l'impatto visivo sull'ambiente circostante.

L'occupazione del terreno è attualmente possibile grazie a specifico accordo di affitto con i proprietari del terreno stesso.

Ripristino territoriale finale

Riguardo a tale fase operativa gli interventi proposti non prevedono alcun impatto sull'uso del suolo, in quanto si riconduce l'area occupata alla sua funzione originale di uso agricolo.

Uso del Suolo LT-RV-LV-LC

a) *Riadeguamento della postazione esplorativa (incremento dei tempi di occupazione di suolo agricolo)*

La realizzazione del progetto prevede di proseguire con l'occupazione di suolo agricolo fino all'esaurimento del giacimento (25-30 anni).

Il periodo e l'entità dell'occupazione di suolo durante l'attività della centrale, seppure di medio-lungo termine è comunque temporaneo.

D.1.2.3 Geomorfologia

Le attività di adeguamento dell'area esistente prevedono operazioni lievi che non possono considerarsi causa di compromissioni dell'attuale geomorfologia dei luoghi.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

L'area corrisponde all'area di pertinenza della postazione esplorativa esistente messa in sicurezza.

Le attività di preparazione dell'area non alterano l'attuale assetto geomorfologico del sistema paesaggistico locale della pianura in quanto interessano una superficie di limitata estensione in una postazione già esistente. Al contrario possono verificarsi delle interazioni temporanee derivanti dall'esecuzione dei lavori di scavo per la posa in opera delle condotte di allaccio alla SNAM Rete Gas.

Fase di esercizio dell'impianto

L'area di intervento corrisponde all'area di pertinenza della postazione esplorativa esistente, messa in sicurezza.

Al termine dell'attività è previsto il ripristino territoriale allo stato ante-operam.

Ripristino territoriale finale

Riguardo a tale fase operativa gli interventi proposti non prevedono alcun impatto sulla geomorfologia locale.

Geomorfologia <i>Fittizio</i>	<p>Temporanea e limitata occupazione di suolo agricolo già in corso.</p> <p>Data l'esigua estensione dell'area si ritengono non rilevanti gli effetti a livello territoriale.</p>
---	---

D.1.2.4 Suolo e sottosuolo

Il mantenimento dell'area della postazione esplorativa per la messa in produzione del pozzo prevede un'alterazione temporanea del suolo di maggiore periodo (sottrazione di suolo agricolo). Il foro del pozzo è già stato realizzato ed è opportunamente isolato dalle formazioni geologiche attraversate.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Le operazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto non prevedono l'utilizzo di macchinari o sostanze potenzialmente pericolose dal punto di vista ambientale; parimenti, durante questa fase, non è prevista alcuna forma di scarico di reflui sul suolo o nel sottosuolo.

Nel caso di svuotamento delle vasche o dei serbatoi (ad esempio al termine della prova di pressurizzazione idraulica, a cui le norme esistenti prevedono sia sottoposto l'impianto prima dell'avviamento), questo verrà effettuato mediante l'utilizzo di attrezzature specifiche con pompaggio-raccolta delle acque mediante autobotti per il successivo conferimento ad impianti di smaltimento/trattamento autorizzati.

Gli interventi proposti non si ritiene possano prevedere alcuna possibilità di insorgenza di fenomeni di contaminazione del suolo o impatto sostanziale.

Nel corso del cantiere sarà utilizzato come servizio igienico un w.c. autoportante di tipo chimico.

Fase di esercizio dell'impianto

Durante la fase di esercizio non è previsto alcun genere di scarico, in quanto i cicli di produzione si prevede avvengano senza l'utilizzo di particolari agenti o prodotti esterni, salvo per quanto riguarda l'utilizzo di alluminosilicati all'interno dell'impianto di disidratazione, peraltro con funzionamento a circuito chiuso.

Tutti i reflui saranno conferiti in discariche autorizzate.

La presenza, in corrispondenza di tutte le aree di installazione e funzionamento degli impianti, in particolare laddove sono posizionati gli skids, di superfici pavimentate permette di evitare la dispersione di eventuali sostanze contaminanti consentendo la preservazione del suolo e del sottosuolo.

In relazione al tema della sismicità, a seguito delle risultanze del Rapporto redatto dalla Commissione ICHESE, incaricata di valutare possibili relazioni tra attività di coltivazione degli idrocarburi e aumento dell'attività sismica nell'area colpita dal terremoto in Emilia-Romagna nel maggio 2012 e a seguito del documento “Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche” (“Linee Guida”) emesso nel novembre 2014 dal Ministero dello Sviluppo Economico, la Società Proponente NSI prenderà atto e si adeguerà alle raccomandazioni per una gestione ottimale e sostenibile delle attività di coltivazione del giacimento.

Tali raccomandazioni, per il progetto in valutazione, possono comportare l'esigenza di definire mirate tecniche di controllo.

A questo riguardo, la Società proponente adotterà le modalità operative e di monitoraggio che saranno eventualmente prescritte dalle Autorità competenti.

Ripristino territoriale finale

Le eventuali necessità di cantiere (peraltro estremamente limitate) verranno soddisfatte mediante l'utilizzo di cisterne o autobotti; parimenti non è prevista alcuna forma di scarico sul suolo o nel sottosuolo.

Nel caso di pulizia o svuotamento di tubazioni, vasche o cisterne, questa operazione verrà effettuata mediante utilizzo di attrezzature specifiche con raccolta delle acque in autobotti per il conferimento ad impianti di smaltimento/trattamento autorizzati.

<p style="text-align: center;">Suolo BT-RV-LV-LC</p>	<p>a) Riadeguamento del piazzale esplorativo e scavo di trincee per la posa di tubazioni e movimenti terra (consumo di suolo temporaneo)</p> <p>b) Produzione di rifiuti gestiti a norma di legge</p> <p>Il suolo sarà oggetto di ripristino al termine delle operazioni. La produzione di rifiuti è controllata ed i rifiuti/reflui gestiti a norma di legge ed in modo tale da prevenire ogni possibile sversamento anche accidentale e quindi inquinamento.</p> <p>Le tecnologie in uso sono consolidate e sicure.</p>
<p style="text-align: center;">Sottosuolo BT-RV-LV-LC</p>	<p>Non sono previsti danni e/o alterazioni del suolo e del sottosuolo tali da compromettere la sicurezza ambientale e/o l'assetto delle formazioni attraversate dal pozzo e quindi del territorio in genere.</p> <p>In relazione al tema della sismicità indotta-innescata non determinabile in questa sede, la Società proponente adotterà le modalità operative e di monitoraggio che saranno prescritte a seguito delle raccomandazioni di cui alle linee guida di approfondimento del Gruppo di lavoro costituito presso il Ministero dello sviluppo economico.</p>

D.1.2.5 Subsidenza

Nella porzione di pianura, nella quale si inserisce il pozzo in oggetto, dai dettagli cartografici riportati nella presente relazione, si denota una situazione non significativamente critica: si può osservare, dall'analisi delle cartografie ARPA più recenti che l'area di studio si posizioni tra le isocinetiche - 2,5 e 0 mm/anno.

Prima dell'inizio della coltivazione sarà realizzato un sistema di monitoraggio degli spostamenti verticali in modo tale da evidenziare i possibili impatti potenzialmente derivabili dalla coltivazione del giacimento.

Sulla base dell'esperienza della scrivente NSI e di altre Società, viene proposta a tale riguardo la messa a punto di una rete di controllo altimetrico da monitorarsi mediante livellazione geometrica di precisione. Il posizionamento dei capisaldi sarà deciso di concerto con gli Enti competenti in modo tale da assicurare un controllo costante del territorio che circonda il giacimento.

Il sistema di monitoraggio proposto sarà quindi integrato con la progettazione e la posa in opera di stazioni assestometriche e piezometriche per il controllo della subsidenza a bassa e a media profondità in prossimità dell'area di studio.

Per la stima delle problematiche di subsidenza potenzialmente conseguenti all'attività di coltivazione prevista, viene allegato alla presente relazione un rapporto di valutazione specifico che, attraverso la messa a punto di un modello numerico-geomeccanico, ha consentito la costruzione di un modello numerico per la simulazione delle attività di coltivazione del giacimento e dei possibili fenomeni di subsidenza (Dream s.r.l. 2015).

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Le attività di cantiere non possono essere causa di effetti sostanziali sulla subsidenza.

Fase di esercizio dell'impianto

Considerando l'attività di coltivazione del giacimento e quindi l'estrazione di gas naturale, in considerazione anche delle mutate condizioni di equilibrio idrogeologico del sottosuolo, sono possibili limitate deformazioni profonde dei terreni in corrispondenza del giacimento.

Il sistema di monitoraggio proposto servirà a verificare che gli eventuali abbassamenti dei suoli in area locale possano essere riconducibili all'attività di coltivazione in quanto anomali rispetto alle variazioni in essere nel sito e nelle aree circostanti (per cause antropiche o naturali). Questo servirà in via definitiva a valutare se vi siano eventuali condizioni critiche in fase di estrazione di gas naturale, e quindi la sussistenza o meno di impatti ambientali sostanziali dell'attività.

Si rimanda ogni approfondimento di merito allo studio effettuato per valutare il potenziale effetto sulla subsidenza derivante dalla messa in produzione del giacimento di Gradizza (Società Dream s.r.l, 2015).

In sintesi, per inizializzare il modello, è stata modellizzata la coltivazione del giacimento e gli effetti sulle pressioni dei fluidi e sulle deformazioni indotte ai terreni sovrastanti il giacimento (subsidenza).

Lo scenario di produzione NSI adottato per la simulazione è particolarmente cautelativo ai fini della stima degli effetti sulla subsidenza. Il modello prevede una durata della coltivazione del giacimento di 37 anni (nella realtà tale tempo sarà limitato a 25-30 anni per assicurare l'economicità della coltivazione), con un contributo di ripressurizzazione da parte dell'acquifero molto ridotto; ciò comporta che le pressioni del giacimento decrescono con conseguenti deformazioni verso il basso (subsidenza) per tutto il periodo produttivo.

Quanto sopra esposto deriva dal modello numerico, ma si potrebbe verificare che il fenomeno nella realtà sia molto meno severo di quanto simulato grazie a un possibile maggiore contributo dell'acquifero nel far aumentare le pressioni.

La subsidenza massima è stata stimata, fino al massimo spostamento verticale raggiunto alla fine della produzione per una depletion massima di circa 40 bar; con il caso statico (deformabilità dei terreni più elevata) si è stimato uno spostamento verticale massimo del piano campagna pari a -11.1 mm (corrispondente a un tasso di subsidenza pari a 0.3 mm/anno), mentre con il caso dinamico (deformabilità dei terreni prossima a quella reale alle profondità del giacimento) lo spostamento verticale massimo risulta pari a -3.4 mm (0.09 mm/anno).

Si aggiunge infine che in base allo studio DREAM, l'evoluzione della subsidenza relativa alla caratterizzazione elastica dinamica risulta quindi essere quella più realistica, mentre i risultati dell'ipotesi statica rappresentano gli scenari più conservativi e permettono di definire un range di variazione in termini di spostamento verticale ed estensione areale del cono di subsidenza

Ripristino territoriale finale

Le attività di cantiere non possono essere causa di effetti sostanziali sulla subsidenza.

Subsidenza <i>LT-NR-LV-LC²³</i>	<p><i>a) Attività di estrazione di gas dal giacimento</i></p> <p>Effetti sull'abbassamento del suolo, così come riferito nello studio di approfondimento, possono verificarsi durante la fase di coltivazione del giacimento.</p> <p>Dai risultati del modello di simulazione effettuato emerge come le variazioni di pressione indotte dalle attività di produzione inducano deformazioni che seppure di lungo termine e non reversibili non appaiono di eccessiva entità.</p> <p>E' previsto il monitoraggio della subsidenza ante, durante e post attività di esercizio della coltivazione.</p>
--	---

²³ L'entità effettiva dell'abbassamento possibile sarà valutata direttamente dal monitoraggio previsto

D.1.2.6 Acque superficiali e sotterranee

Non è previsto l'utilizzo di risorse idriche locali per gli approvvigionamenti necessari allo svolgimento delle operazioni di cantiere. Durante i lavori verranno presi tutti gli accorgimenti e precauzioni previsti a norma di legge al fine di evitare ogni possibile fenomeno di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee.

Il transito dei mezzi e le operazioni non generano effetti di alterazione sulla qualità delle acque superficiali e/o la funzionalità ecologica di tali ambienti.

In area locale non si rilevano corpi idrici significativi e/o di interesse ecologico, ma esclusivamente fossi di scolo (alcuni di questi interrati o tombinati), privi sostanzialmente di elementi di naturalità.

Pertanto le attività di cantiere non determinano interferenze sull'assetto degli alvei attivi, sulla naturalità delle zone umide e/o sullo status dei bacini d'acqua in genere (maceri, bacini di irrigazione) presenti nell'intorno.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

In questa fase le operazioni di cantiere non comporteranno alcun attingimento di acque dal sottosuolo o da corsi d'acqua superficiali. Le eventuali necessità di approvvigionamento idrico (peraltro estremamente limitate ed occasionali) verranno soddisfatte mediante l'utilizzo di autobotti.

Parimenti non è prevista alcuna forma di scarico sul suolo o nel sottosuolo.

Nel caso di svuotamento di vasche o cisterne preesistenti, tale operazione verrà effettuata mediante utilizzo di attrezzature specifiche con raccolta delle acque in cisterne o autobotti ai fini del conferimento ad impianti di smaltimento/trattamento autorizzati.

Alla luce di quanto detto, gli interventi proposti non prevedono alcun impatto.

Ai fini di una mitigazione dei possibili effetti indotti sulla componente risorse idriche dovranno comunque trovare applicazione i seguenti accorgimenti:

- Verrà posta particolare attenzione affinché non si verifichino eventuali sversamenti.

Fase di esercizio dell'impianto

Durante la fase di esercizio non è prevista alcuna necessità di attingimento di acque dal sottosuolo o da corsi d'acqua superficiali; gli eventuali fabbisogni saranno soddisfatti con autobotti.

Per quanto riguarda gli scarichi previsti, l'assenza di personale fisso in loco non comporta la necessità di servizi igienici.

Le eventuali acque di lavaggio degli impianti (connesse ad interventi di manutenzione straordinaria) verranno raccolte entro vasche a tenuta stagna e, previo pompaggio in autobotti, convogliate ad impianti di smaltimento/trattamento autorizzati.

L'acqua di formazione e di condensa dal gas estratto verrà raccolta nella vasca di raccolta all'interno dello Skid C (con soffiante) e periodicamente smaltita da operatori autorizzati nel rispetto delle vigenti normative sui rifiuti.

Ai fini di una mitigazione dei possibili effetti indotti sulla componente risorse idriche dovranno comunque trovare applicazione i seguenti accorgimenti:

- Verranno curate le modalità di raccolta periodica delle acque reflue ed il conseguente conferimento agli impianti di smaltimento/trattamento autorizzati;
- Le vasche di raccolta saranno dotate di un segnalatore di livello per il preavviso di avvenuto raggiungimento di condizioni prossime al riempimento, in particolare saranno dotate di un dispositivo di alto livello che in caso di attivazione provvede al fermo dell'impianto.

Ripristino territoriale finale

Tutte le operazioni descritte non comporteranno alcun attingimento di acque dal sottosuolo o da corsi d'acqua superficiali.

Le eventuali necessità di cantiere (peraltro estremamente limitate) verranno soddisfatte mediante l'utilizzo di cisterne o autobotti; parimenti non è prevista alcuna forma di scarico sul suolo o nel sottosuolo.

Nel caso di pulizia, svuotamento di tubazioni, vasche o cisterne, questo verrà effettuato mediante utilizzo di attrezzi specifici con raccolta delle acque in autobotti per il conferimento ad impianti di smaltimento/trattamento autorizzati.

<p>Acque superficiali <i>BT-RV-LV-LC</i></p>	<p><i>a) Produzione di reflui, rifiuti, acque di lavaggio nelle fasi di cantiere e di esercizio dell'impianto</i></p> <p>Reflui, acque di formazione e di lavaggio sono gestite a norma di legge.</p> <p>Non si ritiene possano determinarsi, con le cautele adottate, peggioramenti qualitativi della rete idrografica. Non si prevedono derivazioni o inquinamenti di acqua superficiale-sotterranea.</p>
<p>Idrogeologia <i>Fittizio</i></p>	<p>Nel modello di studio della subsidenza è stata considerata la presenza di un acquifero debole. (Non si hanno informazioni certe sulla presenza dell'acquifero).</p> <p>La coltivazione di gas naturale nel giacimento in oggetto può indurre un lieve innalzamento delle acque profonde di falda nel livello sabbioso coltivato. Tali acque non interagiscono con gli acquiferi utilizzati dall'uomo.</p>

D.1.2.7 Flora e vegetazione

L'area di intervento è agricola e priva di elementi di naturalità sostanziale. Non essendo previsti inquinamenti particolari, emissioni pericolose e/o sversamenti inquinanti non si prevedono effetti indiretti sulle aree circostanti.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Tutte le operazioni descritte verranno svolte in un breve lasso di tempo interessando aree che attualmente non presentano alcuna caratteristica ambientale di significanza o pregio, peraltro poste a rilevante distanza da aree naturali protette o da parchi in genere.

In termini di naturalità, così come evidenziato nell'analisi del quadro programmatico, non si rileva la presenza nell'intorno del cantiere di ambiti di interesse naturalistico.

Nessun ambito di territorio sarà comunque oggetto di compromissione-alterazione.

In relazione al carattere di temporaneità delle operazioni ed allo stato della vegetazione in area locale (agricoltura prevalente) gli effetti indotti sulla vegetazione sono da considerarsi sostanzialmente fittizi.

Il transito dei mezzi e le operazioni di cantiere non prevedono tagli di vegetazione erbacea e/o arborea arbustiva di interesse naturalistico. Può considerarsi prevedibile il solo calpestio di ambiti con vegetazione erbacea di carattere marginale durante la posa della condotta di allaccio.

Fase di esercizio dell'impianto

Durante la fase di esercizio della centrale non sono previsti interventi che comportino interferenze sulla flora e sulla vegetazione della zona.

Si evidenzia che le norme minerarie in vigore, per evidenti ragioni di minimizzazione del rischio d'incendio, non prevedono la presenza di piantumazioni in area mineraria.

Ripristino territoriale finale

Al termine degli interventi le aree occupate dall'impianto verranno dismesse e restituite agli usi agricoli.

In tale senso gli interventi proposti sono valutabili come apportatori di impatto positivo sull'ambiente in quanto tesi alla restituzione di aree all'uso agricolo o alla creazione di localizzate situazioni seminaturali di potenziale interesse ecologico.

Flora-Vegetazione <i>BT-RV-LV-LC</i>	<p>a) <i>Adeguamento dell'area, scavi e movimenti terra per la posa della condotta</i></p> <p>Taglio eventuale di vegetazione marginale presente nelle aree agricole dove è prevista la posa della condotta.</p> <p>Calpestio.</p>
--	--

D.1.2.8 Fauna

L'area agricola si inserisce in un ambito antropizzato circoscritto dalla rete viaria di comunicazione e da insediamenti nella quale gli unici elementi di naturalità sono costituiti da alcuni comparti alberati afferenti alle corti rurali, da alcuni maceri e bacini di irrigazione.

L'area di studio è agricola e priva di elementi di naturalità sostanziale. Non essendo previsti inquinamenti particolari, emissioni pericolose e/o sversamenti inquinanti non si prevedono effetti indiretti su ambiti limitrofi.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Premesso quanto evidenziato nel quadro conoscitivo del presente studio, gli effetti dovuti ad una diretta interazione dei lavori sulle risorse biotiche che caratterizzano le aree di intervento possono considerarsi trascurabili. In primo luogo perché nelle zone in questione, in quanto agricole, antropizzate e soggette a disturbo (traffico veicolare, agricoltura, aree produttive, frequentazione in genere), non si ipotizzano presenze faunistiche di particolare interesse; in secondo luogo perché il disturbo causato dalla fase di cantiere, è assimilabile all'attività agricola e può semplicemente determinare l'allontanamento temporaneo di quegli individui animali che possono essersi trovati a sostare occasionalmente nell'area e la migrazione degli stessi verso siti limitrofi meno esposti.

Il contesto territoriale immediatamente all'esterno del perimetro del cantiere è interessato dalla presenza di alcuni maceri, alcune zone arborate (in prevalenza di pertinenza di abitazioni) oltre che siepi e filari arboreo-arbustivi che possono rappresentare idonee situazioni di rifugio.

Gli habitat naturali di rilevante interesse ecologico sono localizzati a diversi chilometri dall'area di lavoro.

Non essendo prevista dal progetto alcuna sottrazione di risorse naturali, alcuna alterazione anche indiretta di habitat di interesse naturalistico, alcuna trasformazione negativa permanente o sostanziale dell'uso del suolo e nessuna forma di inquinamento chimico-fisico significativa, l'unico fattore di impatto sulla fauna vertebrata è il temporaneo disturbo da rumore (e da frequentazione).

A tale riguardo si ribadisce che l'area interessata dai lavori non costituisce un sito strategico per la nidificazione di specie faunistiche di interesse.

Fase di esercizio dell'impianto

In considerazione delle caratteristiche dell'impianto non sono prevedibili impatti sulle componenti faunistiche.

Ripristino territoriale finale

Al termine degli interventi le aree occupate verranno dismesse e restituite alla agricoltura.

In tale senso gli interventi proposti sono valutabili come apportatori di impatto positivo sull'ambiente in quanto tesi alla restituzione di aree all'uso agricolo o alla creazione di localizzate situazioni seminaturali di potenziale interesse ecologico.

<p>Fauna BT-RV-LV-LC</p>	<p>a) <i>Attività di cantiere in genere e di esercizio dell'impianto</i></p> <p>Disturbo temporaneo da rumore (o da inquinamento luminoso notturno in fase di esercizio) sulle specie faunistiche potenzialmente presenti nelle aree agricole interessate direttamente dal progetto e nei siti limitrofi.</p>
-------------------------------------	--

D.1.2.9 Ecosistemi e Rete Ecologica

L'area agricola si inserisce in un ambito antropizzato circoscritto dalla rete viaria di comunicazione e da insediamenti nella quale gli unici elementi di naturalità sono costituiti da alcuni comparti alberati afferenti alle corti rurali e da alcuni canaletti interpoderali, maceri e bacini di irrigazione.

L'area di imposta del cantiere non interessa nodi e/o corridoi ecologici della rete locale e provinciale.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Gli interventi per propria tipologia (limitata estensione), considerato anche il traffico di cantiere,, non saranno causa di alterazione della funzionalità ecologica del territorio a scala di area vasta, in quanto consistono in operazioni puntuali, temporanee e reversibili oltre che localizzate in un ambito agricolo seminaturale al di fuori di siti di interesse naturalistico e di nodi e corridoi strategici della rete ecologica territoriale,.

A scala locale non sono evidenziabili elementi di interesse particolarmente significativi; tutta l'area di intervento è racchiusa dalla rete viaria di comunicazione (ferrovia, rete stradale e strade bianche), oltre che da insediamenti che ne precludono il *continuum* ecologico. La rete idrografica presente localmente è costituita esclusivamente da fossi minori.

Fase di esercizio dell'impianto

Non si prevedono alterazioni degli ecosistemi rispetto a quanto evidenziato allo stato attuale.

Ripristino territoriale finale

Al termine degli interventi le aree occupate dal progetto verranno dismesse e restituite all'agricoltura o piantumate.

In tale senso gli interventi proposti sono valutabili come apportatori di impatto positivo sull'ambiente in quanto tesi alla restituzione di aree all'uso agricolo o alla creazione di localizzate situazioni seminaturali di potenziale interesse ecologico.

Ecosistemi Nullo/Fittizio	a) Attività di cantiere in genere e di esercizio dell'impianto (possibili disturbi)
-------------------------------------	---

D.1.2.10 Agricoltura e attività agronomiche

L'occupazione del terreno è attualmente possibile grazie a specifico accordo di affitto con i proprietari del terreno stesso. L'attività prevista in questa fase di progetto, per propria tipologia, non si ritiene possa essere causa di disturbo sulle attività agricole ed agronomiche che si svolgono al contorno.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

L'area di intervento corrisponde all'area di pertinenza di una postazione esistente.

La realizzazione della condotta di collegamento al metanodotto (SNAM Rete Gas) comporterà un temporaneo interessamento di porzioni di territorio agricolo.

Al termine dei lavori, in relazione alle condizioni di ripristino ambientale previste, nonché alla profondità di posa della condotta (superiore a 1,5 m) ed alla conseguente assenza di qualsivoglia nuova struttura in superficie, gli impatti indotti in termine di perdita di suolo naturale o di limitazione nello svolgimento degli utilizzi attuali sono di fatto nulli.

Fase di esercizio dell'impianto

I terreni agricoli occupati non saranno danneggiati irreversibilmente nell'assetto e/o nella capacità produttiva; al termine del progetto sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam ed il sito sarà restituito totalmente all'uso agricolo.

Lo scotico del terreno è stato appositamente conservato a seguito dell'attività esplorativa, in situ, per consentire una adeguata attività di ripristino finale del suolo agricolo originale in qualsiasi fase di progetto.

Ripristino territoriale finale

I terreni agricoli occupati non saranno danneggiati irreversibilmente nell'assetto e/o nella capacità produttiva; al termine del progetto sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam ed il sito sarà restituito totalmente all'uso agricolo.

Agricoltura
LT-RV-LV-LC

a) *Attività di cantiere in genere e di occupazione di suolo durante l'esercizio*

Occupazione-sottrazione limitata e temporanea di suolo agricolo legata al potenziale periodo di coltivazione del giacimento, ritenuta non significativa sullo stato della produttività locale.

Il piazzale esiste dal 2013 ed è inserito nel territorio circostante.

D.1.2.11 Paesaggio e del patrimonio storico-culturale

Per l'area di intervento non si evidenziano relazioni con il sistema dei beni tutelati di cui al D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.

La realizzazione dell'impianto non prevede alcun danneggiamento diretto e/o compromissione dell'assetto della viabilità storica, di risorse paesaggistico-culturali o di aree vincolate.

Nel caso in cui dal passaggio dei mezzi pesanti si dovessero determinare inattese alterazioni dello stato di conservazione della rete viaria, la Società NSI assicura il completo ripristino dello stato di fatto.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Dal punto di vista dell'intervisibilità dinamica l'area di intervento è percepibile parzialmente dalla Via Ruffetta.

Il cantiere è inoltre percepibile da alcuni tratti della rete di strade bianche di accesso alle abitazioni e ai campi limitrofi.

Relazioni di intervisibilità statica sono evidenziabili dal contesto residenziale immediatamente adiacente all'area della postazione dal quale si vede l'opera nella sua interezza.

Il cantiere in oggetto ha comunque carattere puntuale e temporaneo, pertanto non altera significativamente e permanentemente i caratteri peculiari e l'assetto paesaggistico del territorio di interesse, sia alla scala locale che tantomeno di area vasta.

In riferimento alla presenza del cantiere, alla circolazione dei mezzi e del personale addetto ai lavori, si possono verificare relazioni di intervisibilità e/o di impatto visivo negativo sul contesto paesistico, le quali essendo a carattere locale, temporaneo e reversibile, possono essere considerate non significative.

Fase di esercizio dell'impianto

Il progetto prevede l'utilizzo della preesistente superficie della postazione del pozzo Gradizza 1.

Il paesaggio viene alterato solo parzialmente dall'inserimento delle unità di impianto (3 Skids), in considerazione delle modeste dimensioni degli impianti di trattamento:

- Skid A: m 2,50 x 3,50 x 3,50 (h);
- Skid B: m 2,50 x 2,00 x 2,50 (h) e vicino compressore;
- Skid C: m 2,00 x 3,50 x 2,00 (h), con tubo soffiante diametro 30 cm e altezza 6,00 m.

Saranno inseriti inoltre 2 cabinati (containers) con dimensioni di circa m 2,50 x 3,50 x 4,00 ad uso ufficio e per alloggiare i quadri elettrici.

Ripristino territoriale finale

Al termine degli interventi le aree occupate dal progetto verranno dismesse e restituite alla agricoltura.

In tale senso gli interventi proposti sono valutabili come apportatori di impatto positivo sull'ambiente in quanto tesi alla restituzione dell'area all'uso agricolo o alla creazione di localizzate situazioni seminaturali di potenziale interesse paesaggistico.

<p>Patrimonio storico Nullo/Fittizio</p>	<p>a) <i>Fasi di cantiere e di esercizio dell'impianto</i></p> <p>Intrusione del cantiere (compresa la circolazione dei mezzi) e dell'area di impianto che determina detrazione visiva seppure temporanea e reversibile.</p>
<p>Paesaggio LT-RV-LV-LC</p>	<p>Temporanea alterazione della qualità della percezione del paesaggio naturale ed antropico determinata in fase di esercizio, minimizzata comunque dalla presenza di soli 3 skids di modestissime dimensioni; in particolare per quanto riguarda lo skid C si evidenzia che il soffione che ne costituisce la parte culminante, pur avendo una altezza massima prevista di 6 m, è costituito solo da un tubo del diametro di 30 cm e quindi di modesto impatto visivo.</p>

D.1.2.12 Salute e benessere dell'uomo

Sulla salute ed il benessere dell'uomo, in considerazione della tipologia di progetto, non sono previsti impatti sostanziali, ma esclusivamente situazioni di potenziale disturbo e disagio (produzione di polveri, rumore e vibrazioni durante le attività di cantiere) sulle abitazioni prossime al sito, oltre che eventualmente sulla viabilità locale dovuta al passaggio dei mezzi pesanti.

In considerazione del fatto che la cantieristica è programmata opportunamente e che i mezzi in movimento contemporaneo sono in numero ridotto, non sono previsti fenomeni di congestionamento del traffico locale.

Nel caso in cui dal passaggio dei mezzi pesanti si determinino alterazioni dello stato di conservazione della rete viaria, la Società NSI assicura il completo ripristino dello stato di fatto. Per di più i mezzi con i quali vengono trasportati i modesti pesi degli skids che compongono l'impianto di trattamento del gas naturale non rientrano nella categoria dei carichi pesanti.

Non sono inoltre previste alterazioni significative della qualità dell'atmosfera e/o fenomeni di inquinamento di particolare rilevanza. Il traffico veicolare può difatti generare esclusivamente gas di scarico, così come l'eventuale produzione di polveri e/o di rumori, le cui emissioni sono da considerarsi non sostanziali rispetto al traffico veicolare che caratterizza la rete viaria ed il territorio locale.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Le operazioni previste sono assimilabili a quelle di un normale cantiere temporaneo; pertanto non si ravvisano possibilità di impatti indotti sulla salute pubblica.

Il cantiere è gestito dalle rigorose norme minerarie, nel rispetto della sicurezza per l'ambiente e i luoghi di lavoro, che prevedono a fronte delle attività, la predisposizione di uno specifico Documento di Sicurezza e Salute Coordinato, a tutela dei lavoratori impegnati.

L'attività è controllata e monitorata da un Sorvegliante della Sicurezza, durante tutto il periodo di svolgimento dei lavori.

Fase di esercizio dell'impianto

In sintesi, il progetto non si ritiene possa compromettere in modo alcuno la salute pubblica o quella individuale, data la natura, le dimensioni, la funzione e le modalità di utilizzo delle tecnologie in uso.

La valutazione del pericolo di incidenti rientra nella casistica riferita al tipo di lavori e al cantiere previsti già trattata nel quadro B della presente relazione.

L'attività prevista dal progetto consiste in una tipologia di operazioni consolidate, che vengono svolte correntemente nel territorio (diversi pozzi sono stati perforati nel passato nell'area in esame) e devono rispondere a specifici requisiti di legge, oltre che ad una specifica normativa di settore.

L'impianto di trattamento che sarà utilizzato è di ultima generazione, con sistemi di controllo e regolazione a logica elettronica e pneumatica che, in caso di situazioni anomale o di pericolo, determina il blocco immediato e la messa in sicurezza degli impianti e invia un segnale di allarme al personale reperibile.

Tutte le operazioni previste prevedono quindi l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, sono condotte con riferimento ad altrettanto consolidate procedure operative, rispondono non solo ad elevati standard di qualità e sostenibilità, ma anche a severe norme e leggi che regolano l'attività mineraria, a tutela sicurezza delle persone e dell'ambiente.

Le società Contrattiste della scrivente Società, in ottemperanza alle norme minerarie vigenti e alle Procedure Operative, predispongono un Manuale Operativo con specifiche Procedure di Prevenzione e Controllo degli incidenti ed un Piano di Emergenza altrettanto specifico per l'impianto e le apparecchiature utilizzate nonché per le lavorazioni svolte all'interno del cantiere.

L'attività è controllata e monitorata da un Sorvegliante ai fini della Sicurezza, durante tutto il periodo di svolgimento dei lavori.

Nell'impianto sono previsti sistemi di autocontrollo e di sicurezza, inoltre sono previsti periodici sopralluoghi svolti da personale altamente qualificato e periodicamente aggiornato.

Obiettivo primario della Società proponente è l'esecuzione in sicurezza dei programmi operativi per garantire la salvaguardia dell'ambiente e la salute e non arrecare danno alcuno alle risorse, ai beni del territorio, tantomeno alla popolazione locale e al suo stato di benessere.

Ripristino territoriale finale

Le operazioni previste sono assimilabili a quelle di un normale cantiere temporaneo; pertanto non si ravvisano possibilità di impatti sostanziali indotti sulla salute pubblica.

Salute BT-RV-LV-LC	<p>a) <i>Fasi di cantiere</i></p> <p>b) <i>Fase di esercizio dell'impianto</i></p> <p>I principali fattori di impatto prevedibili sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alterazione della qualità della percezione del paesaggio naturale ed antropico (situazione di disagio); • Disturbo limitato derivante da rumore in fase di cantiere; • Incremento temporaneo del traffico veicolare in area locale e produzione di polveri in fase di cantiere; • Rischio di incidenti.
Benessere BT-RV-LV-LC	

D.1.2.13 Emissioni acustiche

Per ogni approfondimento circa il Clima Acustico del territorio, nel quale si inserisce l'area di intervento, e la Valutazione di Impatto Acustico delle operazioni previste, si rimanda alla Relazione previsionale allegata quale parte integrante del presente studio.

La Valutazione previsionale di Impatto Acustico del progetto, redatta ai sensi della L. 447/1995, ha l'obiettivo di stimare i livelli sonori immessi nell'ambiente esterno nel corso delle operazioni previste, facendo particolare riferimento ai recettori abitativi, e quindi verificare la compatibilità acustica dell'attività con la normativa vigente in materia.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

La durata di tale fase è stimabile nell'ordine di 2 mesi con utilizzo in loco, in maniera discontinua secondo le fasi di cantiere, di normali mezzi d'opera quali escavatore, autogrù ed autocarri per il carico/scarico dei materiali e apparecchiature ad essi connesse (generatori, compressori, saldatrici, ecc.).

Le emissioni di rumori o vibrazioni in fase di costruzione sono pertanto imputabili essenzialmente al rumore dei motori dei mezzi d'opera, alla esecuzione delle operazioni di montaggio ed alla movimentazione dei materiali.

Il relativo impatto indotto, peraltro estremamente limitato nel tempo, può essere del tutto assimilabile a quello di un normale cantiere temporaneo per realizzazione di opere civili.

Ai fini di una mitigazione dei possibili effetti indotti dalla produzione di rumore dovranno comunque trovare applicazione i seguenti accorgimenti:

- Verrà curata la manutenzione e l'efficienza dei mezzi operativi impiegati per il montaggio, che dovranno risultare a norma, sia per quanto riguarda le caratteristiche costruttive (marchiatura CE) sia per quanto riguarda l'avvenuta manutenzione e i periodici interventi di revisione;
- Le operazioni di cantiere verranno effettuate evitando di tenere inutilmente in funzione mezzi o macchinari, riducendo l'attività ai normali orari lavorativi.

Fase di esercizio dell'impianto

Le emissioni sonore in fase di esercizio della centrale sono ricollegabili essenzialmente al funzionamento di apparecchiature e impianti e, in particolare:

- Skid A: 68.0 dB(A) (separatore);
- Skid B: 60 dB(A) (generatore, compressore, riscaldatore);
- Skid C: 62.0 dB(A) (vasca con soffione);
- Compressore silenziato: 60 dB(A) ipotizzati;

Sulla base delle conoscenze note e del ridotto livello di decompressione indotto, le emissioni risultanti, valutate ad un metro di distanza dalla sorgente, avranno livelli sonori in linea con le prescrizioni normative.

Tali emissioni risultano complessivamente ridotte e non influenti sul clima acustico ai ricettori sensibili individuati.

Un ulteriore contributo, seppure estremamente ridotto, appare ascrivibile al traffico veicolare alla piazzola per visite periodiche e manutenzioni. Considerata l'occasionalità di tali accessi, le corrispondenti emissioni sonore non sono ritenute significative.

Per quanto riguarda le vibrazioni, il funzionamento dell'impianto in esame non comporta la presenza di parti meccaniche in movimento in quanto implica un funzionamento in continuo secondo modalità di flusso costante.

Non sono previste pertanto particolari e significative vibrazioni.

Ripristino territoriale finale

Le operazioni previste sono assimilabili a quelle di un normale cantiere temporaneo; pertanto le emissioni sonore e le vibrazioni indotte sono del tutto assimilabili a inducibile quelle di un normale cantiere temporaneo per la realizzazione di opere civili.

Rumore <i>BT-RV-LV-LC</i>	<p>a) <i>Fasi di cantiere e di esercizio</i></p> <p>Disturbo limitato da rumore in fase di cantiere, in particolare sulle seguenti componenti:</p> <ul style="list-style-type: none">• Benessere dell'uomo (disagi per la popolazione residente);• Fauna locale (disturbo)
-------------------------------------	--

D.1.2.14 Rifiuti

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti e l'inquinamento dell'ambiente, dell'aria, dell'acqua e del sottosuolo, non è previsto alcun impatto significativo, sia per quanto riguarda l'uso di mezzi meccanici, sia per quanto riguarda la tipologia di opere e la qualità dei materiali utilizzati.

Ogni possibile rifiuto, prodotto a seguito delle attività di indagine ordinaria, è gestito secondo le normative vigenti in materia e conferito in discariche autorizzate.

Fase di installazione dell'impianto di trattamento del gas naturale (cantiere)

Nel corso delle attività di cantiere si prevede che possano essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate, i seguenti tipi di rifiuti, la cui quantità può essere stimata comunque modesta:

- Legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, ecc.;
- Residui plastici, RSU;
- Scarti dall'utilizzo di cavi, ecc.;
- Residui ferrosi;
- Olio proveniente dalle apparecchiature nel corso dei montaggi e/o avviamenti.

Tutti i rifiuti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente.

Ai fini di una mitigazione dei possibili effetti indotti dalla produzione di rumore dovranno comunque trovare applicazione i seguenti accorgimenti:

- Verrà curata la selezione dei rifiuti prodotti secondo tipologie omogenee nonché l'effettuazione di sollecito sgombero di quanto prodotto previa raccolta in appositi contenitori protetti dalla pioggia.

Fase di esercizio dell'impianto

Durante l'esercizio dell'impianto saranno generate limitate quantità di residui di tipo domestico (o ad essi assimilabili) e di rifiuti industriali.

I rifiuti urbani o assimilabili saranno in limitata quantità e, opportunamente differenziati e smaltiti secondo quanto prevede la normativa vigente.

Nell'impianto verranno generate anche limitate quantità di rifiuti di origine industriale, sia in forma liquida che solida, derivanti dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria di gestione degli impianti.

I principali rifiuti industriali prodotti durante l'esercizio dell'impianto sono:

- Acqua di formazione derivante dalla separazione del gas estratto;
- Cartucce filtri meccanici;
- Setacci molecolari-alluminosilicati esausti.

La sostituzione delle cartucce dei filtri meccanici presenti nell'impianto avrà una frequenza biennale; il volume complessivo delle cartucce dei filtri da sostituire e smaltire sarà pari a 1 mc ogni 2 anni.

La sostituzione dei setacci molecolari dell'impianto di disidratazione avverrà soltanto episodicamente, a causa di intasamento con impurità eventualmente presenti nel gas, e normalmente dovrebbe avvenire una volta ogni 2 anni; il volume complessivo dei setacci molecolari è pari a 3 mc.

Tutti i rifiuti prodotti verranno stoccati e, quindi, smaltiti, in linea con le prescrizioni delle normative vigenti.

Ripristino territoriale finale

Le operazioni previste sono assimilabili a quelle di un normale cantiere temporaneo.

Tutti i rifiuti prodotti verranno stoccati e, quindi, smaltiti, in linea con le prescrizioni delle normative vigenti.

<p>Rifiuti BT-RV-LV-LC</p>	<p>a) <i>Fasi di cantiere e di esercizio</i></p> <p>Tutte le tipologie di rifiuti prodotti sono gestite a norma di legge.</p> <p>Complessivamente, tutte le tipologie di rifiuti prodotti non presentano caratteristiche di significativa pericolosità risultando correttamente trattabili e smaltibili secondo normali forme di gestione.</p>
---------------------------------------	--

D.1.3 MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

La sintesi delle potenziali interferenze ambientali, derivanti dalle operazioni di cantiere e dall'esercizio dell'impianto, viene rappresentata attraverso una matrice che riassume quanto riferito nelle valutazioni del paragrafo precedente.

Le interferenze principali prevedibili sono quindi rapportate con le componenti ambientali e le relative sensibilità discusse nel quadro conoscitivo della presente relazione e riportate in matrice con il relativo grado di impatto (es. alto, medio, basso, fittizio).

Le interferenze e quindi gli impatti ambientali sono valutabili dall'analisi del grado di interazione fra le azioni previste dal progetto (entità e tipo di perturbazioni indotte) con le sensibilità delle componenti ambientali e delle risorse territoriali, naturali, antropiche, socio-economiche e culturali.

La metodologia di valutazione qualitativa delle interferenze adottata nel presente studio si ritiene sufficientemente rappresentativa delle condizioni potenzialmente critiche determinabili dall'esecuzione delle operazioni previste nel territorio di riferimento.

D.1.3.1 Misure cautelative, di mitigazione e compensazione ambientale

Nel corso delle attività di cantiere ed esercizio, saranno adottate tutte le possibili cautele finalizzate a garantire la conservazione delle matrici ambientali interessate, la salvaguardia dello stato dei luoghi e dello stato di salute e benessere della popolazione.

I fattori preventivi tecnici sono sintetizzati nel quadro progettuale del SIA. La maggior parte degli impatti potenzialmente derivabili viene mitigata, attenuata od annullata in fase progettuale, grazie ai sistemi di prevenzione e sicurezza adottati.

Sarà evitato ogni possibile disturbo alle comunità locali; la cantieristica e l'attività di esercizio dell'impianto sono state programmate nel rispetto di quanto prescritto dalle normative vigenti in materia.

Al termine del progetto sarà comunque previsto il ripristino dello stato di fatto dei luoghi.

Le attività previste dal progetto presentato consistono in attività consolidate che si svolgono correntemente nel territorio e che devono rispondere a specifici requisiti di legge e ad una specifica normativa di settore.

La Società NorthSun Italia S.p.A. assicura che le operazioni previste saranno condotte con riferimento ad altrettanto consolidate procedure operative, risponderanno ad elevati standard di qualità e sostenibilità, ad elevati standard di sicurezza per l'ambiente e le persone prevedendo l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili.

Le società Contrattiste della Società proponente predisporranno un Manuale Operativo con specifiche Procedure di Prevenzione e Controllo degli incidenti ed un Piano di Emergenza altrettanto specifico per l'impianto e le apparecchiature utilizzate nonché per le lavorazioni svolte all'interno del cantiere.

D.1.4 VALUTAZIONE DI POSSIBILI ALTERNATIVE

Il progetto presentato dalla Società NSI fa riferimento al Permesso di Ricerca per Idrocarburi denominata "La Prospera" e quindi agli esiti del sondaggio esplorativo del Pozzo "Gradizza 1" che vuole essere messo in produzione.

In seguito alle indagini conoscitive ed esplorative effettuate nell'ambito del permesso di ricerca suddetto, è stata definita l'area di interesse in quanto ubicata in corrispondenza del giacimento di gas naturale.

Le scelte operative tecniche e metodologiche che saranno adottate nella fase di coltivazione del giacimento stesso rispondono alle migliori tecnologie disponibili e non sono previste sostanziali alternative.

In considerazione delle possibili scelte tecniche, al fine di limitare il più possibile le interferenze con l'ambiente è stato preferito, come metodologia di disidratazione del gas estratto, l'utilizzo dell'azoto atmosferico con alluminosilicati in sostituzione dell'utilizzo di Glicetilene, con evidenti vantaggi in termini di sostenibilità ambientale.

Le procedure operative e le tecnologie sono state scelte in funzione degli obiettivi minerari, ma anche tenendo in considerazione i risultati derivanti da una accurata analisi ambientale del territorio, degli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale nonché dei vincoli vigenti.

Pertanto le scelte progettuali riportate nel presente studio sono il risultato di un processo di valutazione integrata "progetto-territorio" che ha portato alla adozione delle migliori tecnologie disponibili che rispondono ai più alti requisiti di qualità e sicurezza per l'ambiente e per le persone.

La Società Northsun Italia S.p.A. garantisce che le soluzioni selezionate riguardano procedure convenzionali e consolidate nel tempo che rispondono ai più alti requisiti tecnici, scientifici e di sostenibilità ambientale.

Le 2 alternative ipotizzate per il progetto sono evidenziate di seguito:

- **Consegna a SNAM Rete Gas;**
- **Consegna in bassa pressione alla ditta Berco S.p.A. (non più attuale).**

D.1.5 PROPOSTA DI PIANO MONITORAGGIO

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 28 di cui al D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. (D.Lgs 4/2008; D.Lgs 128/2010) e quindi dall'art. 25 della L.R. 9/1999 come modificata dalla LR 3/2012 (*Sostituzione dell'articolo 22 della legge regionale n. 9 del 1999, rubricato "Monitoraggio"*) il presente SIA può considerarsi contenere ogni opportuna indicazione per la programmazione e lo svolgimento delle attività di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali derivanti dal progetto.

I principali obiettivi che la Società NSI si propone nella programmazione del Piano di Monitoraggio sono i seguenti:

- *Verificare lo stato di fatto dell'ambiente descritto nel SIA per la fase ante-operam (comprensivo di un aggiornamento che sarà effettuato ad inizio lavori) e definire una check list degli indicatori ambientali utili ai fini del controllo degli impatti significativi;*
- *Garantire, durante la fase di cantiere e di esercizio dell'impianto, il controllo delle matrici ambientali impattate, al fine di rilevare eventuali criticità ambientali e consentire la messa in atto di opportune azioni correttive;*
- *Valutare il grado di significatività delle variazioni (alterazioni) sulle componenti ambientali prese in esame (valutando le fluttuazioni degli eventuali indicatori scelti) comparando gli stati ante, durante e post Operam;*
- *Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione previste nel SIA e/o eventualmente prescritte nel provvedimento autorizzativo dell'Autorità competente.*

Il monitoraggio consisterà quindi nell'insieme delle indagini, o delle misure, che saranno effettuate sulle differenti componenti ambientali, secondo un cronoprogramma definito.

Premesso quanto sopra, in linea generale, tenendo conto del tipo di progetto, lo schema di monitoraggio ambientale di seguito proposto riferisce in linea di massima le informazioni riportate nella tabella che segue:

- *Indicazione delle finalità del monitoraggio;*
- *Indicazione del Responsabile del monitoraggio (e del gruppo di lavoro);*
- *Articolazione delle fasi di monitoraggio;*
- *Definizione generale delle indagini previste sulle componenti ambientali (e delle relative modalità di svolgimento), per il controllo degli impatti;*
- *Criteri di restituzione e modalità di trasmissione dei dati di monitoraggio;*
- *Azioni e misure da mettere in atto in caso di impatti negativi imprevisti.*

Si precisa comunque che il presente progetto riguarda una attività svolta nel rispetto di tutte le normative di settore vigenti e che non prevede alcuna modifica definitiva dell'uso del suolo.

Lo schema riportato di seguito articola le azioni di monitoraggio previste ante cantiere, durante il cantiere e post cantiere.

Tabella 13: Monitoraggio

ARTICOLAZIONE											
Obiettivi del PMA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valutare la rispondenza delle previsioni degli impatti ambientali significativi previsti dal SIA in termini qualitativi (relazioni-interazioni fra progetto-intervento e componenti ambientali) e/o quantitativi (anche in relazione al rispetto di eventuali limiti di ammissibilità previsti dalle normative vigenti in materia); 2. Valutare l'efficacia delle misure di mitigazione e delle eventuali azioni di compensazione previste dal progetto; 3. Effettuare una valutazione dinamica evolutiva della situazione ambientale che caratterizza l'ambito di influenza del progetto, correlando gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam: l'obiettivo è quindi verificare che l'ambiente in cui si inserisce il progetto non subisca nel tempo alterazioni significative conseguenti alle attività di cantiere; 4. Individuare gli impatti ambientali negativi eventualmente non previsti e programmare opportune misure correttive (eventuali difformità rispetto a quanto previsto nella valutazione degli impatti del SIA saranno comunicate all'Ente competente); 5. Dare atto del regolare adempimento delle prescrizioni eventualmente espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale. 										
Indicazione del Responsabile del monitoraggio	<p>La redazione del Piano di Monitoraggio e quindi l'esecuzione delle attività di monitoraggio e la rendicontazione delle stesse è a carico della Società NSI.</p> <p>La Società NSI nominerà un soggetto referente della rendicontazione delle attività di monitoraggio ambientale-territoriale.</p>										
Cronoprogramma generale e fasi di monitoraggio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoraggio ante-operam: "fotografia" dello stato di fatto dell'ambiente e delle componenti ambientali riferite nel SIA per l'ambito territoriale di influenza (stato "zero"). Le attività di monitoraggio ante-operam si concluderanno prima dell'inizio dei lavori del progetto ed hanno lo scopo di validare lo stato di fatto descritto nel SIA nonché di rappresentare la situazione di partenza da confrontare con i successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dagli interventi. Il monitoraggio interesserà le componenti ambientali ritenute significative da monitorare da parte dell'Ente competente, tra quelle individuate nel SIA potenzialmente suscettibili ad interferenze; 2. Monitoraggio in corso d'opera: rappresenta il monitoraggio che andrà effettuato durante la fase di cantiere dall'apertura dei lavori fino alla chiusura degli stessi ed al ripristino dei luoghi. Sarà oggetto di monitoraggio la fase dei lavori di cantiere, la fase di montaggio dell'impianto, la fase di produzione ed infine la fase di ripristino/messa in sicurezza; 3. Monitoraggio post-operam: interessa le attività di monitoraggio da effettuarsi al termine del progetto; la fase post operam potrà essere articolata in più periodi (es. chiusura del cantiere; fase di dismissione). 										
Indagini previste e indicatori di monitoraggio	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Componenti principali oggetto di monitoraggio</th> <th>Attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Aria</td> <td>Sistema di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area di impianto. Nell'area di impianto saranno montati sensori di rilevamento tracce idrocarburi.</td> </tr> <tr> <td>2. Uso del suolo/Suolo</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>3. Sottosuolo/Acque sotterranee</td> <td>Sistema di monitoraggio della subsidenza come sarà concordato in Conferenza di Servizi, pre-durante-post esercizio.</td> </tr> <tr> <td>4. Acque superficiali</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	Componenti principali oggetto di monitoraggio	Attività	1. Aria	Sistema di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area di impianto. Nell'area di impianto saranno montati sensori di rilevamento tracce idrocarburi.	2. Uso del suolo/Suolo	/	3. Sottosuolo/Acque sotterranee	Sistema di monitoraggio della subsidenza come sarà concordato in Conferenza di Servizi, pre-durante-post esercizio.	4. Acque superficiali	/
	Componenti principali oggetto di monitoraggio	Attività									
	1. Aria	Sistema di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area di impianto. Nell'area di impianto saranno montati sensori di rilevamento tracce idrocarburi.									
	2. Uso del suolo/Suolo	/									
	3. Sottosuolo/Acque sotterranee	Sistema di monitoraggio della subsidenza come sarà concordato in Conferenza di Servizi, pre-durante-post esercizio.									
4. Acque superficiali	/										

	5. Ecologia/Fauna	/
	6. Attività agronomiche	/
	7. Paesaggio e patrimonio edilizio	Monitoraggio intervisibilità del cantiere. Monitoraggio dello stato di conservazione del patrimonio edilizio circostante il cantiere pre-ante-post esercizio.
	8. Benessere della popolazione	Sarà garantita l'informazione ai cittadini.
	9. Clima acustico	Monitoraggio del clima acustico in fase di cantiere e di esercizio dell'impianto.
	10. Gestione dei rifiuti prodotti	Monitoraggio del ciclo dei rifiuti.
Criteri di restituzione e modalità di trasmissione dei dati di monitoraggio	<p>I dati di monitoraggio saranno restituiti in modo tale da essere confrontabili fra loro e da consentire il controllo, la validazione, l' archiviazione e l'aggiornamento degli stessi da parte dell'Ente competente.,</p> <p>Possono essere accompagnati da restituzioni tematiche e da sintesi non tecniche per garantire l'informazione ai cittadini.</p> <p>Gli esiti del monitoraggio sono sintetizzati in una relazione tecnica.</p> <p>E' prevista la trasmissione di 3 tipi di rapporto così come di seguito specificato:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rapporto sullo stato dell'ambiente ante cantiere, 30 gg prima dell'inizio lavori; 2. Rapporto sullo stato dell'ambiente e sul corretto svolgimento delle fasi operative di cantiere, al termine del cantiere; 3. Rapporti periodici sullo stato dell'ambiente durante e al termine delle operazioni. 	
Azioni necessarie in caso di impatti negativi imprevisti	Come da previsioni che saranno indicate nello specifico Piano di Sicurezza e di Emergenza.	