

PERMESSO DI RICERCA IDROCARBURI IN TERRAFERMA "ZANZA"

REGIONE EMILIA ROMAGNA

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

ELENCO ELABORATI E DOCUMENTAZIONE

Relazione S.I.A. (completa dei Quadri A, B, C, D, E, F)

- Quadro "A" di riferimento Programmatico
- Quadro "B" di riferimento Progettuale
- Quadro "C" di riferimento Ambientale
- Quadro "D" Effetti del Progetto sull'ambiente
- Quadro "E" Sintesi non Tecnica

Allegati al S.I.A. - Tavole

- Tavola 1 (T1)
*Inquadramento geografico dell'area
Rete stradale e linee ferroviarie*
- Tavola 2 (T2)
Aree Protette e Rete Natura 2000
- Tavole 3a - 3b - 3c (T3a; T3b; T3c)
Sintesi della Pianificazione Urbanistica e Territoriale Provinciale e Comunale
- Tavola 4 - 4b (T4a; T4b)
Geolitologia; geomorfologia e idrografia
- Tavola 5 (T5)
Pedologia
- Tavola 6 (T6)
Modello Digitale del Terreno (DTM) e subsidenza
- Tavola 7 (T7)
Uso del Suolo
- Tavola 8 (T8)
Carta della ricettività
- Tavola 9 (T9)
Carta del Paesaggio

Relazione di progetto

- Relazione Tecnica di Progetto (*allegato al Quadro B di riferimento "Progettuale"*);

Quadro "E" Sintesi non Tecnica del S.I.A.

Allegati al S.I.A. - Documentazione

- Relazione Tecnica di Progetto del Permesso di Ricerca Zanza (Istanza di Permesso di Ricerca e Programma Lavori, All. 1A);
- Parere favorevole Comitato Tecnico Idrocarburi e Geotermia all'accoglimento dell'Istanza (All. 2).

INDICE

1	PREMESSE ALLO STUDIO	10
1.1	PRESENTAZIONE INTRODUTTIVA DEL PROGETTO	10
1.1.1	Inquadramento amministrativo e localizzazione dell'area in istanza	11
1.1.2	Sintesi descrittiva del progetto (natura, tipologia di opere, motivazioni)	13
1.2	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	15
1.2.1	Quadro di riferimento normativo	15
1.2.1	Quadro di riferimento metodologico	17
A)	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	23
A.1)	NORMATIVA DI SETTORE	23
A.1.1)	SCHEMA DI SINTESI DELL'ITER AUTORIZZATIVO: CONCESSIONI, AUTORIZZAZIONI, INTESE, LICENZE, PARERI, NULLA OSTA, ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI, PREORDINATI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	25
A.1.2)	POLITICA ENERGETICA.....	27
A.2)	PREVISIONI E VINCOLI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA IN RELAZIONE AGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....	36
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	37
A.2.2)	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) di Ferrara	42
A.2.3)	Piano di Bacino, Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (P.A.I. - P.S.A.I.) Autorità di Bacino del Po 55	
A.2.4)	Piano Regionale di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna (P.T.A.).....	58
A.2.5)	Piano di Gestione della Qualità dell'Aria (P.T.R.Q.A.) della Provincia di Ferrara.....	60
A.2.6)	Piano Regolatore Comunale (P.R.G.) del Comune di Copparo	65
A.2.7)	Piano Regolatore Comunale (P.R.G.) del Comune di Formignana	66
A.2.8)	Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) associato Unione Comuni Terre e Fiumi	67
A.2.9)	Regolamento Urbanistico Edilizio (R.U.E.) associato Unione Comuni Terre e Fiumi.....	76
A.2.10)	Aree Protette, Rete Natura 2000.....	79
A.2.11)	Sistema dei vincoli paesaggistici (D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.) e altri vincoli ambientali o storico- culturali	80
B)	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	83
B.1)	PREMESSE E UBICAZIONE GEOGRAFICA DELL'AREA DI ISTANZA	83
B.2)	INQUADRAMENTO GEOLOGICO MINERARIO	84
B.2.1)	Attività pregressa.....	86

B.3) TEMI DI RICERCA E OBIETTIVI MINERARI.....	91
B.3.1) Vettoriamento e commercializzazione	92
B.4) GEOLOGIA DEGLI IDROCARBURI.....	94
B.4.1) Roccia madre, roccia serbatoio e copertura	94
B.4.2) Possibili trappole	94
B.5) DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI PROGETTO CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE INDAGINI GEOFISICHE.....	96
B.5.1) Attività di progetto e fasi di lavoro	96
B.5.2) Indagini geofisiche e tipologie di sorgenti di energizzazione	98
B.5.3) Tipologia degli stendimenti e ubicazione	103
B.5.4) Operazioni di cantiere	107
B.5.5) Monitoraggio Ambientale, Cautele, Mitigazioni.....	114
B.5.6) Ripristino delle aree di cantiere.....	115
B.5.7) Vibroseis: fattori di impatto e valutazioni	116
B.5.8) Esplosivo: fattori di impatto e valutazioni.....	123
B.6) OPERAZIONI DI PERFORAZIONE.....	126
B.6.1) La postazione.....	127
B.6.2) Operazioni di perforazione	129
B.6.3) Fanghi di perforazione	132
B.6.4) Tecniche di tubaggio e di protezione delle falde idriche	134
B.6.5) Sintesi dei rischi ambientali, misure di attenuazione e tecniche di prevenzione	138
B.6.6) Produzione di rifiuti, rumore e vibrazioni, emissione di inquinanti in atmosfera	142
B.6.7) Tecniche di contenimento, trattamento e smaltimento dei reflui	143
B.6.8) Chiusura mineraria o completamento.....	145
B.6.9) Ripristino territoriale	147
B.6.10) Tempi di realizzazione	149
C) QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	150
C.1) STATO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	150
C.1.1) Stato del clima.....	150
C.1.2) Fisiografia del territorio	161
C.1.3) Stato del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee	167
C.1.4) Stato delle acque sotterranee e superficiali	189
C.1.5) Stato della flora, della vegetazione della fauna e degli ecosistemi	198
C.1.6) Stato del sistema agricolo.....	226
C.1.7) Stato ambientale del paesaggio e del patrimonio storico-culturale	228

C.1.8) Inquadramento socio-economico: stato del sistema urbano ed insediativo	235
C.1.9) Zonizzazione acustica	239
D) EFFETTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE.....	240
D.1) IMPATTI DEL PROGETTO.....	240
D.1.1) Descrizione della ricettività territoriale.....	240
D.1.2) Descrizione di sintesi degli impatti e dei fattori di impatto sulle componenti ambientali identificate in sezione C1, con particolare riferimento alle operazioni di progetto per l'utilizzo del Vibroseis 244	
D.1.3) Misure cautelative, di mitigazione e compensazione ambientale	260
E) SINTESI NON TECNICA DEI RISULTATI DELLO STUDIO	262
E.1) SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	262
E.1.1) Inquadramento dell'area di istanza e obiettivi generali del progetto	262
E.1.2) Descrizione del progetto.....	264
E.1.3) Articolazione dello studio e metodologie utilizzate per la stima degli impatti.....	268
E.1.4) Caratterizzazione generale del territorio e dell'ambiente	271
E.1.5) Valutazioni e conclusioni del SIA	274
E.1.6) Sommario generale degli elaborati presentati	279

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Area del Permesso di ricerca "Zanza" su immagine satellitare Google Maps.....	11
Figura 2: Area del Permesso di ricerca Zanza (in blu i confini comunali Copparo, Formignana).....	12
Figura 3: Schema di sintesi dell'iter autorizzativo: diagramma di flusso dei procedimenti	25
Figura 4: Produzione energia elettrica (GWh) da fonti di energia rinnovabili (FER), periodo 1999-2011 (GSE, 2012)	27
Figura 5: Produzione di Idrocarburi: gli obiettivi (SEN, 2013)	28
Figura 6: Bilancio Energetico Regionale 2007 (fonte: PER 2011-2013).....	32
Figura 7: Scheda di Azione n° 13 Piano di Azione Energia Locale Comune di Copparo	35
Figura 8: Le Unità di Paesaggio definite dal PTPR e l'area di studio	38
Figura 9: Area di studio e stralcio Tavola 5.3 "Sistema Ambientale" (PTCP Stesura approvata)	43
Figura 10: Area di studio e Stralcio Tavola 5.3 "Sistema Ambientale" PTCP di Ferrara	45
Figura 11: Area di studio e stralcio Tavola 5.1 "Rete Ecologica Provinciale" PTCP di Ferrara.....	48
Figura 12: Area di studio e stralcio Tavola 4 "Boschi" PTCP di Ferrara	49
Figura 13: Area di studio e stralcio Tavola 2 "Sistema Insediativo e Infrastrutture" PTCP di Ferrara	50
Figura 14: Area di studio e stralcio Tavola 3 "Organizzazione del Commercio" PTCP di Ferrara	51
Figura 15: Area di studio e stralcio Tavola 2.2 "Infrastrutture per l'energia"	52
Figura 16: Area di studio e stralcio Tavola 3.3 "Zonizzazione sismica"	53
Figura 17: Inquadramento del Bacino del Po, dei relativi sottobacini e dell'ambito di competenza	55
Figura 18: Mappa della pericolosità, degli elementi esposti e del rischio di alluvioni	57
Figura 19: Stralcio Tavola 1 PTA Emilia Romagna "Tutela delle Acque sotterranee: aree di ricarica"	59
Figura 20: Stazioni di misura in Provincia di Ferrara (fonte P.T.R.Q.A.)	61
Figura 21: Quadro provinciale emissioni (fonte P.T.R.Q.A.)	62
Figura 22: Scheda emissioni Comune di Copparo (fonte P.T.R.Q.A.).....	63
Figura 23: Scheda emissioni parco circolante Comune di Copparo (fonte P.T.R.Q.A.)	64
Figura 24: Stralcio PSC TAV. 5 - Sistema del Paesaggio.....	67
Figura 25: Stralcio PSC TAV. 7 - Assetto Territoriale - Sistema dei Centri Urbani - Tutele Storico-culturali...70	
Figura 26: Stralcio PSC TAV. 8.6 - Assetto Territoriale - Sistema dei Centri Urbani e delle Dotazioni	71

Figura 27: Stralcio PSC TAV. 9 - Sistema delle dotazioni territoriali.....	73
Figura 28: Stralcio PSC TAV. 12 - Sistema dei Vincoli Sovraordinati	74
Figura 29: Stralcio RUE Tavola.6 - Formignana - Brazzolo - scala 1:5.000	76
Figura 30: Aree Protette, Rete Natura 2000 (tratteggiato), localizzazione dell'area di istanza (in blu).....	79
Figura 31: Stralcio PSC Tavola.12 - Vincoli sovraordinati.....	80
Figura 32: Stralcio PSC Tavola.13- Vincoli paesaggistici.....	81
Figura 33: Stralcio RUE Tavola.6 - Paesaggio - Valorizzazione	81
Figura 34: Corografia generale dell'area di studio "Zanza"	83
Figura 35: Mappa indice dei Titoli Minerari (in evidenza l'area di studio).....	84
Figura 36: Ubicazione area di studio e schema strutturale della Pianura Padana.....	85
Figura 37: Mappa base della copertura di dati geofisicogeofisica presente nell'area in istanza, i cui limiti sono evidenziati in rosso	86
Figura 38: Correlazione schematica dei pozzi limitrofi all'area in esame	88
Figura 39: Correlazione in direzione N-S.....	89
Figura 40: Possibile estensione verso Sud dell'obiettivo Gradizza	92
Figura 41: Mappa schematica dei metanodotti e centrali di produzione presenti nell'area.....	93
Figura 42: Esempi di trappole più comuni presenti nell'area in esame	95
Figura 43: Energizzazione e propagazione delle onde elastiche	98
Figura 44: Esempio di mezzi vibroseis dotati di vibratore predisposto per l'energizzazione del terreno	100
Figura 45: Esempio di geometria degli stendimenti di gruppi di geofoni	104
Figura 46: Stendimento di geofoni su strada sterrata.....	104
Figura 47: Stendimento di geofoni su strada e particolare di automezzo per acquisizione geofisica.....	105
Figura 48: Esempio di campagna di indagine geofisica con vibratorii in ambito urbano (Parigi, 1988).....	106
Figura 49: - Esempio di campagna di indagine geofisica eseguita a mezzo vibratorii in ambito seminaturale	106
Figura 50: Gruppi di perforazione su camion o trattore supportati da autobotte	112
Figura 51: Norme di sicurezza e responsabilità	124
Figura 52: Schema di circolazione del fango.....	133
Figura 53: Schema di pozzo petrolifero con testa pozzo e colonne di rivestimento	134

Figura 54: Schema di piazzale tipo, foto e schema di impianto rotore	137
Figura 55: Esempio di B.O.P. a ganasce	139
Figura 56: Temperatura Media annua, Invernale e Estiva; Minima, Massima annua (1991-2008)	152
Figura 57: Vento annuale, Precipitazioni annue, Numero giorni piovosi, Bilancio Idroclimatico (1991-2008)	153
Figura 58: Inquadramento territoriale a livello provinciale della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ..	154
Figura 59: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (CO, C6H6: Arpa Ferrara, dati 2013)	156
Figura 60: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (NO2, SO2: Arpa Ferrara, dati 2013)	157
Figura 61: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (O3, PM10: Arpa Ferrara, dati 2013)	158
Figura 62: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (PM2,5, BaP: Arpa Ferrara, dati 2013)	159
Figura 63: Statistiche riepilogative qualità dell'aria Rete di Monitoraggio (Metalli, Aromatici: Arpa Ferrara, dati 2013)	160
Figura 64: Stralcio e rielaborazione della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna	163
Figura 65: Stralcio della carta geomorfologica con la distribuzione dei paleo-alvei anche nell'area del permesso di ricerca (fonte: Relazione Geologica PSC Associato)	166
Figura 66: Carta dei Suoli per l'area di studio e dati analisi del terreno, profilo A5017P0065 (RER, 14/10/1998)	169
Figura 67: Carta dei Suoli per l'area di studio e dati analisi del terreno, profilo A5017P0002 (RER, 14/10/1998)	171
Figura 68: Stralcio della Carta del microrilievo tratta dal QC del PSC Associato Terre e fiumi. In evidenza l'area di studio situata in un ambito relativamente più elevato (colore giallo e arancio) caratterizzato da un dosso	174
Figura 69: Stralcio della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna 1: 50.000 (non in scala)	174
Figura 70: Schema tettonico del settore emiliano e romagnolo-ferrarese con l'area indagata in evidenza ..	175
Figura 71: Schema geologico di sottosuolo nel settore tra il bacino padano e le pieghe ferraresi	176
Figura 72: Sezione idrogeologica n.68 da Pontelagoscuro a Tresigallo	178

Figura 73: Le sorgentismogenetiche del database DISS 3.2 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.....	180
Figura 74: Stralcio estratto dal sito del Servizio geologico relativo al Progetto Itacha.....	180
Figura 75: Record DBMI11 relativi agli effetti per le località Copparo e Formignana, ordinati per valore dell'intensità MCS.....	181
Figura 76: Estratto della Carta di zonizzazione sismica di primo livello in scala 1:25.000.....	183
Figura 77: Estratto della "Carta delle aree suscettibili agli effetti locali", elaborata per il Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi nel quale si identifica l'area del permesso di ricerca.	184
Figura 78: 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)	187
Figura 79: Carta delle Isocinetiche periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-10 - - 5).....	187
Figura 80: Carta delle Isocinetiche periodo 2006-2011 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-5 - - 2,5).....	188
Figura 81: Corpi idrici sotterranei freatici di pianura	190
Figura 82: Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori e di montagna (tipo A1 e A2)	190
Figura 83: Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori (tipo A3, A4, B e C)	191
Figura 84: Sezione geologica schematica SW-NE della pianura Emiliano-Romagnola con acquiferi ai sensi della direttiva 2000/60/CE	191
Figura 85: Classificazione quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei (PTA regionale, 2005).....	192
Figura 86: Profilo chimico monitoraggio ARPA del pozzo FE12_00 a poca distanza dall'area di istanza (tratta dal sito web regionale).....	193
Figura 87: Rete Idrografica a scala d'area vasta nel territorio oggetto di studio	196
Figura 88: Stato ecologico ambientale dei corsi d'acqua 2001-2002 (PTA regionale, 2005)	197
Figura 89: Georeferenziazione globale dei rilievi fotografici (Rilievo 25-09-2015).....	198
Figura 90: Il territorio e l'uso del suolo nel 1832 (Carta Austriaca) - Contesto territoriale (sopra) e particolare (sotto).....	200
Figura 91: Stralcio Tavola 4 del PSC Associato Terre e Fiumi	210
Figura 92: Coltivazione di cereali nell'Unione dei Comuni	226

Figura 93: Il territorio agricolo dei comuni di Copparo e Formignana (Uso del Suolo RER, Ed. 2011).....	227
Figura 94: Unità di Paesaggio in Provincia di Ferrara (in blue i comuni, in azzurro l'Udp delle Masserie)....	228
Figura 95: Il paesaggio antropico (Formignana) e agricolo nell'area di istanza.....	232
Figura 96: 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).....	233
Figura 97: Centri abitati in Comune di Copparo e Formignana.....	236
Figura 98: Stralcio Tavola 6 del PSC "Sistema dei centri urbani stato attuazione PRG"	238
Figura 99: Area di istanza e zonizzazione acustica comunale (Comuni di Formignana e Copparo).....	239
Figura 100: Analisi della sensibilità	242

C) QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

C.1) STATO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

C.1.1) Stato del clima

Gli aspetti climatici vengono descritti con il solo scopo di caratterizzare il contesto territoriale di riferimento alla scala di area vasta.

Le indagini geofisiche eventualmente previste dal progetto non possono generare, per propria tipologia ed in quanto limitate localizzate e temporanee (possibile ed esiguo utilizzo di mezzi motorizzati), effetti climalteranti e/o impatti tali da alterare l'attuale stato qualitativo dell'atmosfera.

L'area di istanza è localizzata in un ambito di pianura in Provincia di Ferrara (FE), nel Comune di Copparo, e nel 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 tra 1,0 m. s.l.m.m. e 2-3 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. i comuni di Copparo e Formignana sono classificati 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 16: 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 17: 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.

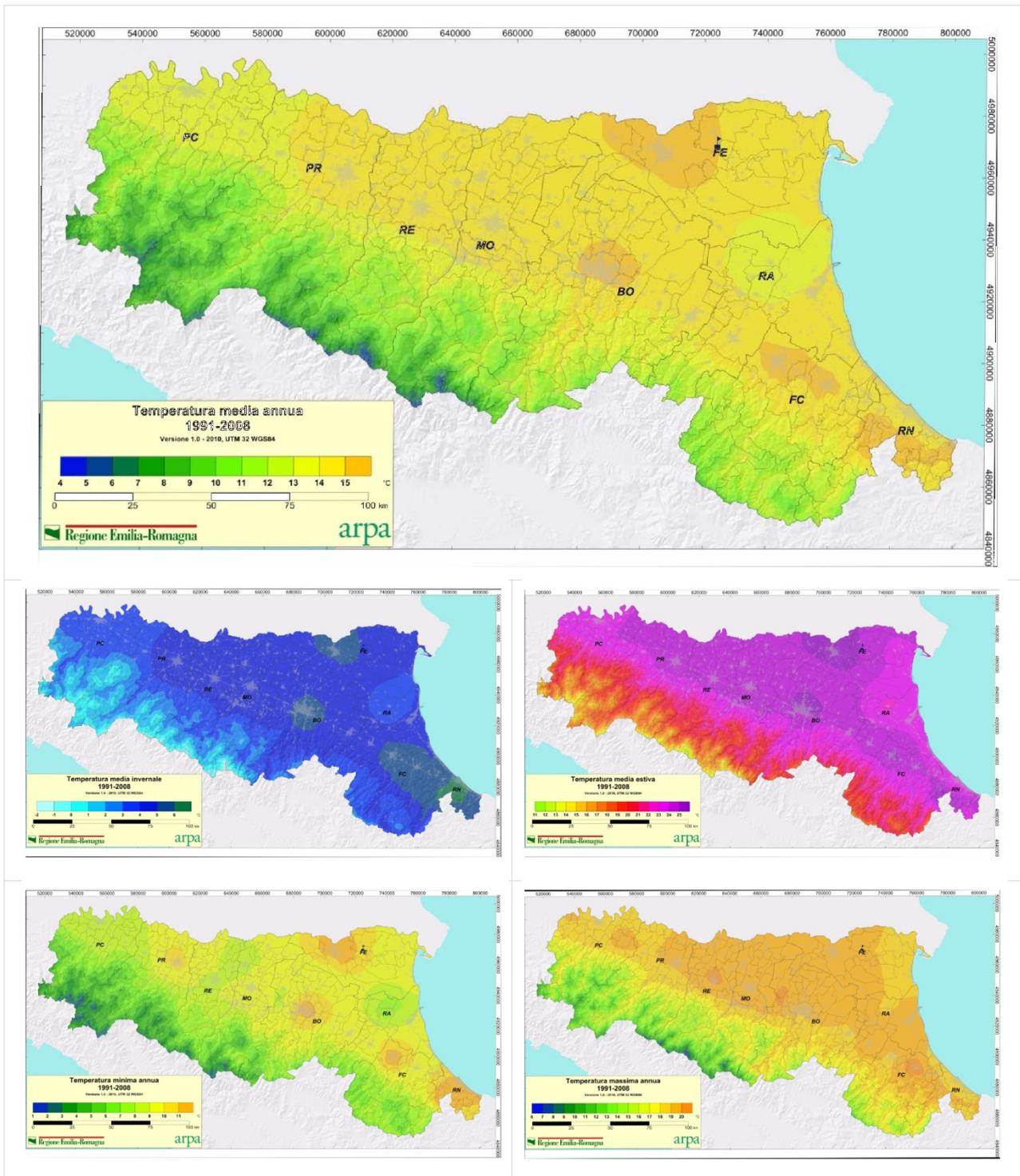


Figura 56: Temperatura Media annua, Invernale e Estiva; Minima, Massima annua (1991-2008)

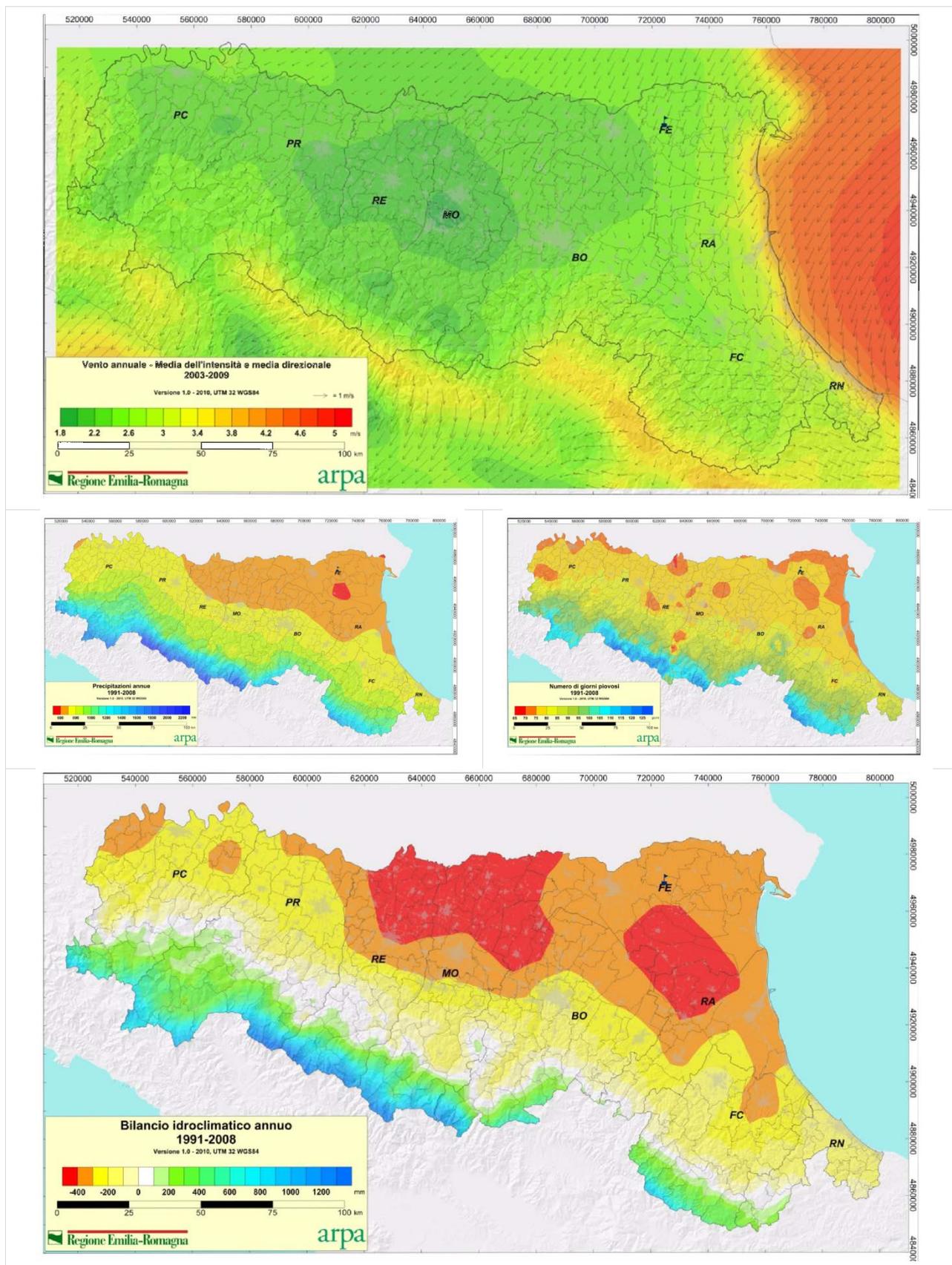


Figura 57: Vento annuale, Precipitazioni annue, Numero giorni piovosi, Bilancio Idroclimatico (1991-2008)

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 ad una decina di chilometri ad est dall'area di istanza.

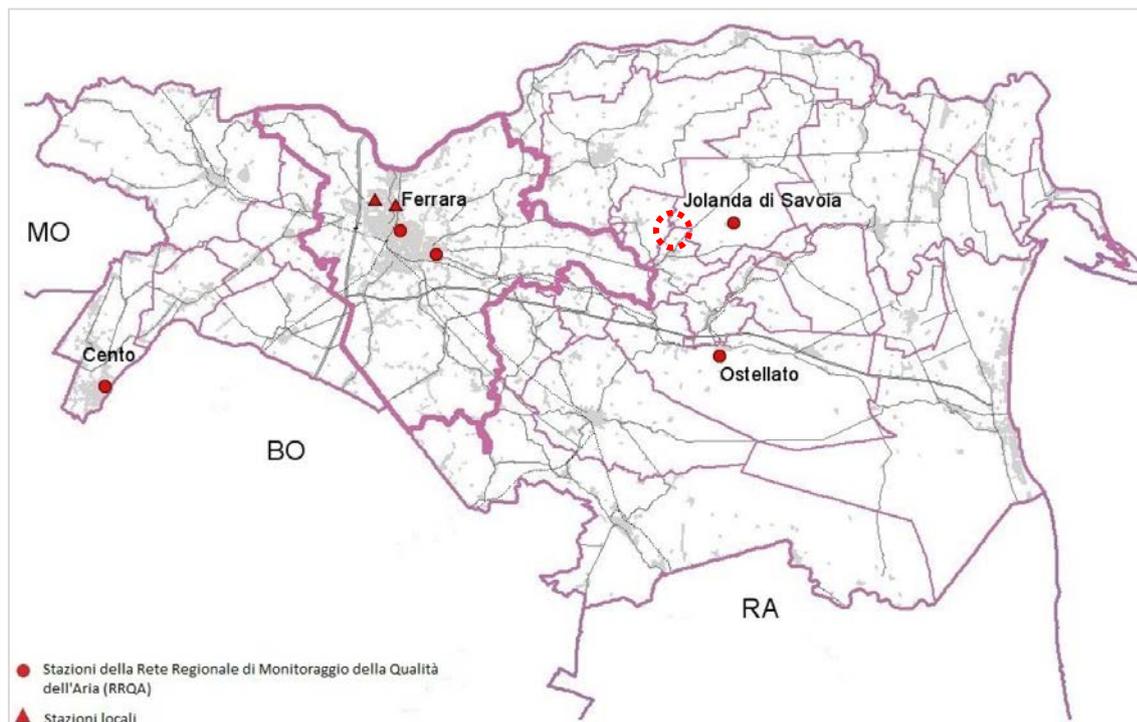


Figura 58: Inquadramento territoriale a livello provinciale della rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Grazie ai sistemi di modellistica messi a punto da ARPA Emilia Romagna¹² 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).

¹² <http://www.arpa.emr.it/aria>

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.

E' 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.

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 raggiungersi 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 su fondo urbano e rurale.

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 59: 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/Nm ³
--	-----------------------

Biossido di zolfo - SO ₂ [µg/Nm ³] 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/Nm ³
--	-----------------------

Figura 60: 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 61: 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 62: 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 63: 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 nel contesto territoriale in cui si inserisce l'area in istanza.

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 7 - Geomorfologia territoriale - DTM (T4a).
- Tavola 8 - Uso del suolo (T7);

C.1.2.1) Uso del suolo

L'analisi dell'uso del suolo che riguarda il territorio oggetto di indagine è stata svolta prendendo in esame la Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna 2008 (Edizione 2011).

L'analisi dell'uso del suolo del territorio di studio è stata effettuata scorporando l'indagine per comune ed identificando quindi le classi prevalenti.

Dall'analisi del territorio dell'area di Istanza "Zanza" alla scala 1:25.000, si evidenzia che l'area considerata è caratterizzata in prevalenza da aree agricole a seminativo (Se) ma anche seppure in minore misura da frutteti (Cf) (pere in prevalenza).

Alcuni ambiti minori sono caratterizzati da orti (So), vivai e simili.

Si rileva la presenza all'interno del perimetro dell'istanza dell'abitato di Formignana e di edificato ad uso residenziale ed agricolo (Tessuto residenziale rado [Er] e discontinuo [Ed]). All'interno dell'istanza si rilevano inoltre aree sportive (Vs) ed insediamenti produttivi [Ia].

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, oltre a qualche bacino di irrigazione e macero.

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

Tutto questo territorio di pianura è comunque il risultato di una profonda opera di trasformazione attuata dall'uomo nel corso dei millenni con interventi di bonifica e di regimazione idraulica, finalizzati a dare spazio alle attività agricole e ad urbanizzazioni residenziali o produttive.

Le aree urbanizzate si presentano anche come agglomerati discontinui sviluppatisi intorno ai centri storici dei due comuni e/o lungo le direttrici dei fiumi, dei paleoalvei o dei dossi più antichi.

La Figura seguente (Stralcio **Tavola 7**) illustra quindi lo stato dell'uso del suolo per l'area di intervento "Zanza".

Tabella 18: Classi di uso del suolo nell'area di istanza Zanza

Classe di Uso del Suolo
Se Seminativi semplici irrigui
Cf Frutteti
Er Tessuto residenziale rado
Ed Tessuto residenziale discontinuo
Ia Insediamenti produttivi
Vs Aree sportive
Ta Rimboschimenti recenti
Af Alvei di fiumi con vegetazione scarsa
So Colture orticole
Totale complessivo

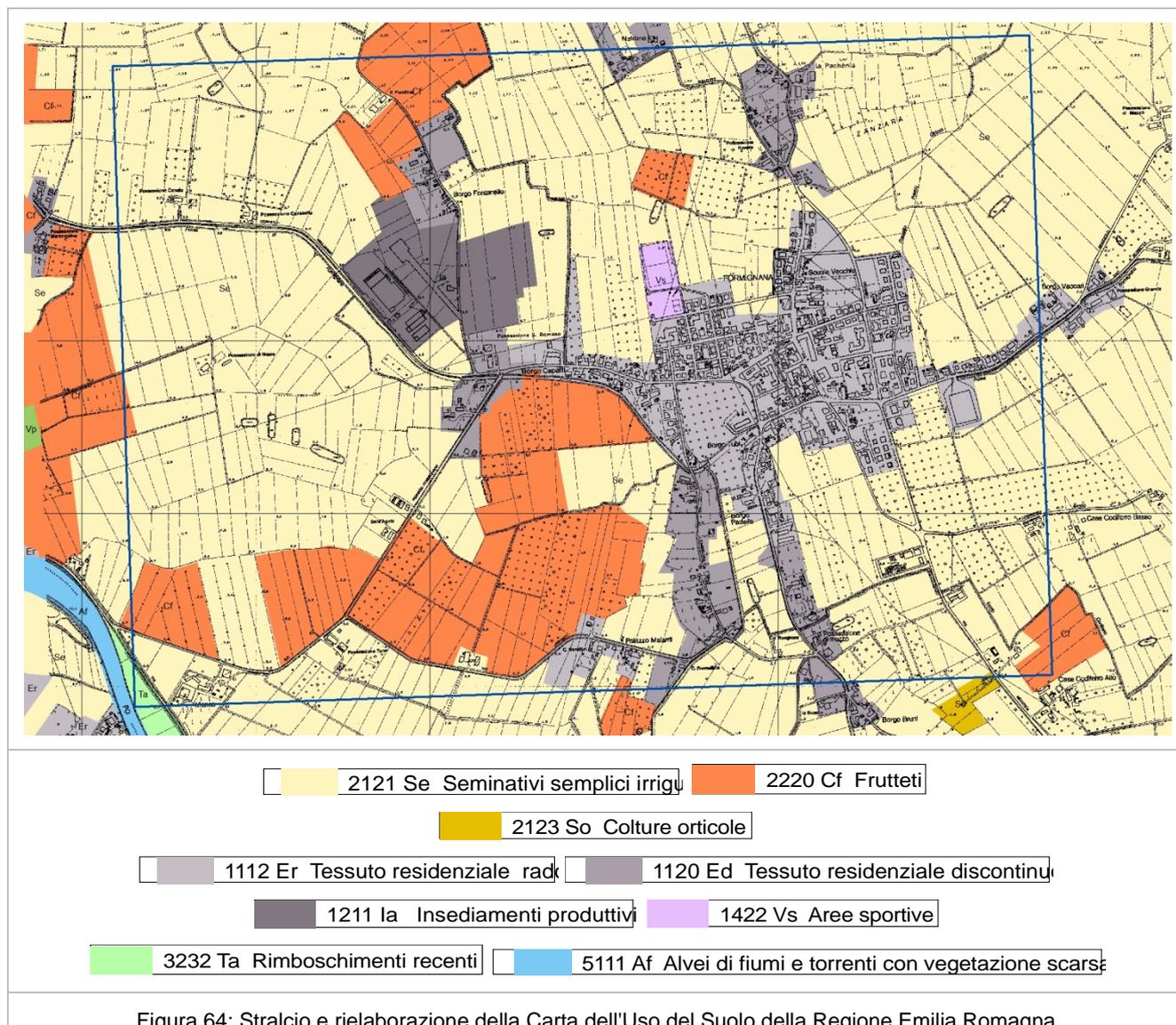


Figura 64: Stralcio e rielaborazione della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna

C.1.2.2) Caratterizzazione geomorfologica ed idrologica

L'area in oggetto si inserisce in un ambito agricolo di pianura. L'altimetria in area locale è variabile tra 1 e 2 m sul livello medio del mare.

L'area in esame si estende a Sud del Po, immediatamente a Nord del Po di Volano e a Est della città di Ferrara. Complessivamente, l'evoluzione geomorfologica avvenuta in età olocenica ha determinato l'attuale situazione altimetrica della pianura 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 di scolo e di bonifica, 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 dal 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 con la presenza di insediamenti a carattere diffuso, disseminati in tutta l'area e collegati da una rete viaria locale molto fitta.

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 alla 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 dell'attività agricola).

Tra i fattori che hanno avuto e hanno una grande influenza va inoltre citata la subsidenza, che ha una componente naturale data sia dal costipamento dei sedimenti più fini causato dal peso di quelli sovrastanti, sia da fenomeni tettonici e una antropica dovuta sia all'estrazione di risorse dal sottosuolo che all'eccessivo emungimento di acque sotterranee (tra le quali le acque metanifere) da orizzonti superficiali (attività molto diffuse e incontrollate fino ad 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 nell'area vasta che da Ferrara si spinge fino al mare 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 Padà-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 individuate 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 oggi 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.

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 degli alvei. 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; inoltre nella pianura ferrarese, terra di bonifica, è molto importante il sistema delle canalizzazioni e delle acque regimate sia come difesa del terreno emerso sia come fonte di approvvigionamento delle acque dolci necessarie allo sfruttamento agricolo dei suoli. Tale 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. 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 del Permesso di ricerca La Prospera – Studio Geda, 2010).

L'evoluzione paleogeografica dell'area è determinata dal fiume Po, il cui delta esteso all'intera fascia costiera compresa fra il Ravennate e la città di Chioggia (Bondesan et al., 1995) è chiaramente individuabile dalle 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 è relativa all'area di studio.

Nei tempi successivi alcuni rami scomparirono e altri se ne formarono: come il Po di Volano il cui delta formato durante il periodo medievale è ancor oggi molto evidente.

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, con localmente livelli organici parzialmente decomposti; tali terreni sono riferibili a depositi di palude in corrispondenza dei bacini interfluviali.

La parte più orientale della pianura ferrarese, sebbene non interessi direttamente l'area del permesso di ricerca è caratterizzata dai terreni di bonifica formati da argille limose, limi e sabbie finissime in strati decimetrici, intercalati a livelli torbosi, talora anche potenti, e/o a sostanza organica parzialmente decomposta. 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.

Nella figura seguente, stralcio della carta geomorfologica elaborata per il Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi a partire dai dati presenti nel PTCP di Ferrara, sono visibili i numerosi paleo alvei e dossi presenti che interessano anche l'area di progetto; in particolare il tratto di paleoalveo che dal Po di Volano arriva fino all'abitato di Formignana.

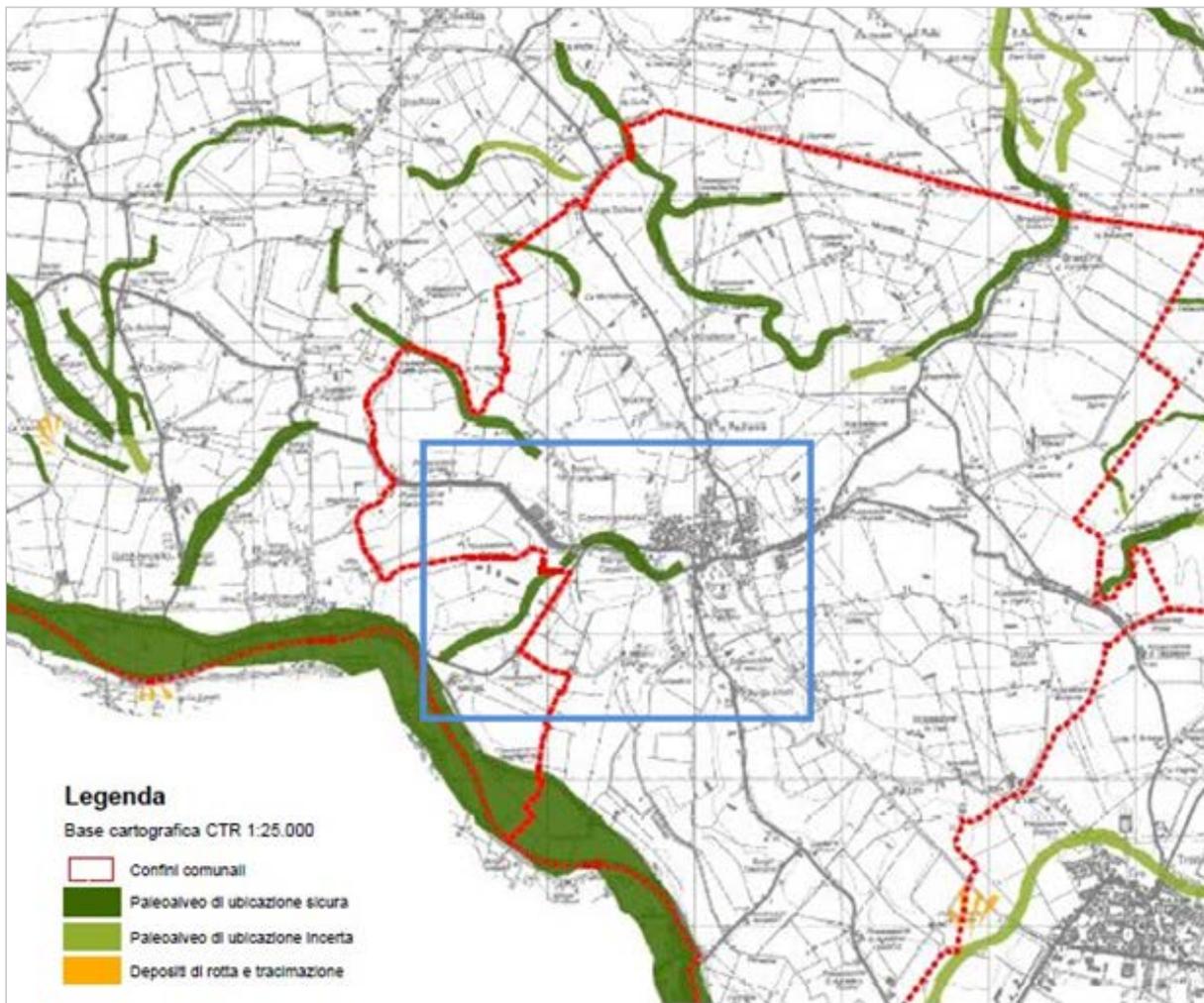


Figura 65: Stralcio della carta geomorfologica con la distribuzione dei paleo-alvei anche nell'area del permesso di ricerca (fonte: Relazione Geologica PSC Associato)

In base a quanto riportato nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e nel PSC Associato che hanno recepito il PAI del Po, si evidenzia come l'area non ricada in territori sottoposti a rischio di esondazione e all'interno delle perimetrazioni del rischio idraulico (invasi e aree ad alta probabilità di inondazione).

Negli elaborati geologici redatti per il PSC associato Terre e Fiumi (Tav. 6 del QC del PSC associato) è presente inoltre un'analisi cartografica rispetto alle aree allagate a seguito dei cinque maggiori eventi alluvionali che hanno interessato la pianura ferrarese (dall'evento alluvionale del 1815 a quello del 2005).

Da tale analisi emerge come l'ambito dove si realizzerà il permesso di ricerca "Zanza" non è mai stato interessata da allagamenti.

La consultazione delle Mappe di pericolosità redatte per il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del bacino del fiume Po ha confermato inoltre come non siano presenti aree a pericolosità di alluvione per il reticolo principale e secondario.

C.1.3) Stato del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee

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 zonizzazione sismica ed infine la subsidenza.

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 - Geolitologia (T4b);
- Tavola 5 - Pedologia (T5).

C.1.3.1) Descrizione di inquadramento pedologico

Le delimitazioni caratterizzanti l'area di istanza, vengono descritte illustrando le relative categorie di suolo prevalenti nelle delimitazioni stesse, 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 6 "Pedologia" 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 le delimitazioni ed i suoli riportati nella successiva tabella. Tra i suoli che si evidenziano nelle delimitazioni maggiormente rappresentative vengono descritti il suolo "Bau1" rappresentativo della delimitazione RER 7546, nonché il suolo "Val1" rappresentativo della delimitazione RER 6841.

La "carta" dei suoli della Regione Emilia Romagna¹³, copre l'intera area di pianura e l'82% della collina. Ogni singolo poligono (delimitazione) della carta dei suoli è descritto per i suoli che lo costituiscono.

Per ogni suolo di ogni poligono è associato un sito locale rappresentativo, del quale si possono consultare e scaricare le analisi chimico-fisiche. Poligoni con distribuzione simile dei suoli costituiscono un'unità cartografica.

Tabella 19: Delimitazione e suoli nell'area di studio

Delimitazioni	Suoli	
<ul style="list-style-type: none"> • Delimitazione RER 7546 (BAU1, BAU4, BOC1, VAL1, VOL1, GAR1, SRE1) • Delimitazione RER 6841 (VAL1, BAU1, VAL2, BOC1) • Delimitazione RER 8249 (VAL1, BAU1, VAL2) • Delimitazione RER 12708 (LFI1, MSF2, FOR1, SRE1, MSF1) • Delimitazione RER 7584 (BOC1, BAU4, VOL1, BAU1, GAR1, SRE1, BTR1) 	<u>BAU1</u>	BAURA franca argillosa limosa
	<u>VAL1</u>	VALLONA franca argillosa limosa
	BAU4	BAURA franco limosi
	VOL1	VOLANO franchi
	VAL2	VALLONA argillosa limosa, a solum sottile
	BOC1	BOCCALEONE franca limosa
	GAR1	GARUSOLA franco sabbiosi
	SRE1	STRADA REALE franco limosi
	LFI1	LA FIORANA franco limosi
	MSF2	MASSA FISCAGLIA franco limosi
	FOR1	FORCELLO argilloso limosi
	MSF1	MASSA FISCAGLIA franco argilloso limosi
BTR1	BORGO TREBBI argilloso limosi	

¹³ https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=pedologia&bookmark=1%22

DELINEAZIONE N. 7546

Descrizione sintetica Suolo BAU 1

I suoli BAURA franco argilloso limosi sono molto profondi e moderatamente alcalini; a tessitura franca argillosa limosa e moderatamente o molto calcarei nella parte superiore e a tessitura franca argillosa limosa o franca limosa e molto calcarei in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media o moderatamente fine. I suoli BAURA franco argillosi limosi sono in vaste porzioni dell'ambiente di pianura deltizia interna del Po e subordinatamente della sua piana a meandri, in ambiente di argine naturale dell'apparato distributore, per lo più sulle parti distali dei canali. In queste terre la pendenza varia dallo 0,05 allo 0,1%. La densità di urbanizzazione è debole. L'uso agricolo del suolo è a frutteti con seminativi irrigui. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente (scoline poco profonde, baulature).

- Soil Taxonomy (2010) Aquic Calcustepts fine silty, mixed, superactive, mesic
- WRB (2007) Hypocalcic Haplic Calcisols (Siltic)

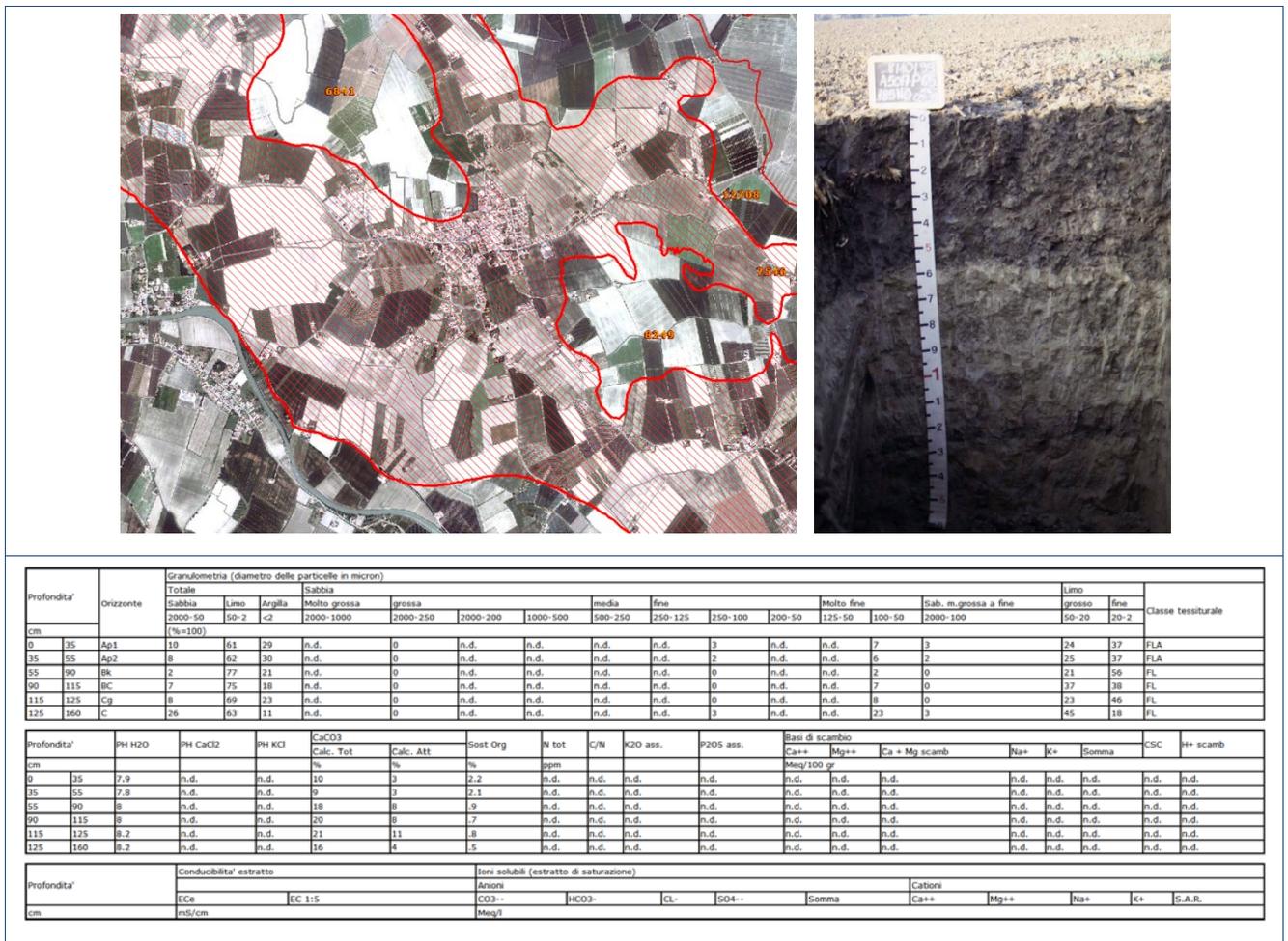


Figura 66: Carta dei Suoli per l'area di studio e dati analisi del terreno, profilo A5017P0065 (RER, 14/10/1998)

Profilo A5017P0065

Materiale parentale di tipo materiali parentali minerali non consolidati limite inferiore osservato e misurato direttamente da 11.5 cm avente origine da sedimenti fluviali composizione granulometrica limosa o franca.

Materiale parentale di tipo substrati non consolidati limite inferiore non misurabile né stimabile da 16 cm avente origine da sedimenti fluviali composizione granulometrica limosa o franca.

Ap1 0 - 35 cm; umido, franco argilloso limoso, colore umido su facce di rottura bruno grigio scuro (2,5Y4/3); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana debole che si partisce in una aggregazione secondaria granulare media moderata; radici fini poche; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore chiaro ondulato.

Ap2 35 - 55 cm; umido, franco argilloso limoso, 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 subangolare grossolana moderata; masse cementate di carbonato di calcio poche medie a distribuzione casuale; radici fini poche; macropori fini a moderata cont. Verticale e macropori molto fini ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore abrupto lineare.

Bk 55 - 90 cm; secco, franco limoso, colore umido su facce di rottura bruno oliva chiaro (2.5Y5/4); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana forte che si partisce in una aggregazione secondaria poliedrica subangolare molto grossolana moderata; fini comuni di colore bruno giallastro (10YR5/6) ; masse cementate di carbonato di calcio comuni medie a distribuzione casuale, masse non cementate di carbonato di calcio poche medie all'interno di vuoti; macropori molto fini e macropori fini a moderata cont. Verticale ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore chiaro lineare.

BC 90 - 115 cm; secco, franco limoso, colore umido su facce di rottura bruno oliva chiaro (2.5Y5/4); aggregazione principale poliedrica subangolare molto grossolana moderata che si partisce in una aggregazione secondaria prismatica grossolana debole; fini molte di colore grigio (5Y5/1) ; masse non cementate di carbonato di calcio poche fini all'interno di vuoti; macropori molto fini e macropori fini ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore chiaro lineare.

BC 90 - 115 cm; secco, aggregazione assente: porosità interstiziale non visibile o molto scarsa.

Cg 115 - 125 cm; secco, franco limoso, colore umido su facce di rottura bruno grigiastro (2.5Y5/2); aggregazione principale prismatica media debole; fini molte di colore bruno giallastro (10YR5/6) ; macropori fini ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore abrupto lineare.

C 125 - 160 cm; secco, franco limoso, colore umido su facce di rottura bruno grigio (2,5Y5/3); aggregazione assente: porosità interstiziale non visibile o molto scarsa; fini molte di colore grigio (5Y5/1) ; macropori fini a moderata cont. Verticale ; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore sconosciuto.

C 125 - 160 cm; secco, aggregazione assente: porosità interstiziale non visibile o molto scarsa.

DELINEAZIONE N. 6841

Descrizione sintetica Suolo VAL 1

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)

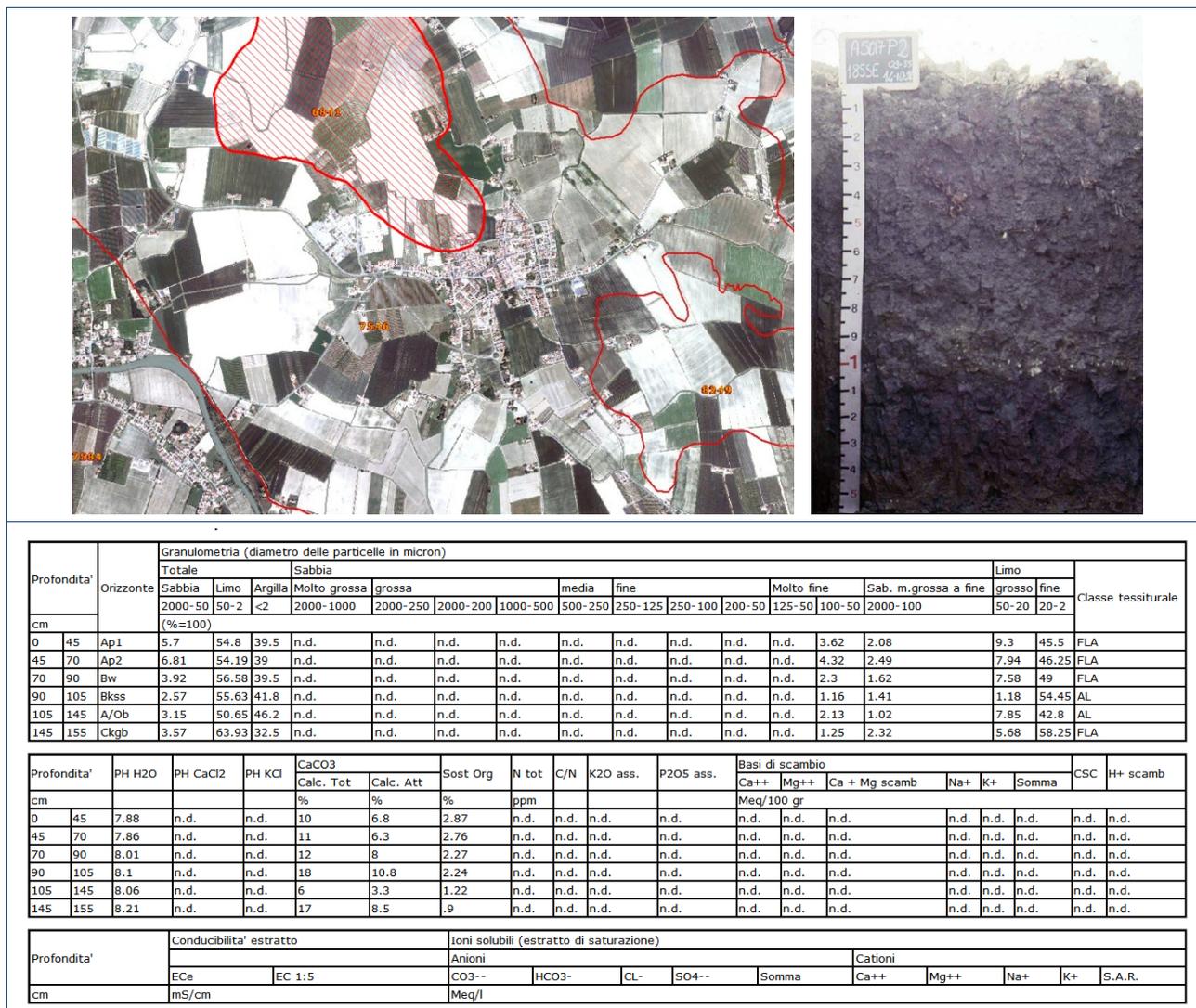


Figura 67: Carta dei Suoli per l'area di studio e dati analisi del terreno, profilo A5017P0002 (RER, 14/10/1998)

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

L'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominata "Zanza", consistente in un'area di circa 5 km², si inserisce in un ambito agricolo di pianura tra l'abitato di Formignana e il Po di Volano ad ovest interessando i territori dei comuni di Formignana e Copparo, ad una quota media pari a circa 1-2 m. s.l.m.m; in particolare l'area è localizzabile nella sezione n.186150 della Carta Tecnica Regionale.

L'area in cui ricadono gli interventi in progetto si trova poche centinaia di metri ad est del Po di Volano in una zona di pianura inondabile e nello specifico entro gli ambiti deposizionali di canale distributore, argine e rotta che è stato interessato dalle 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 in scala 1:50.000 redatta per il QC del PSC Associato Terre e fiumi di cui si allega un estratto, 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 aree relativamente 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-occidentale del territorio comunale di Formignana).

Le aree in marrone-rosso nella figura seguente rappresentano quelle con la quota più elevata 4-5 metri s.l.m., quelle in giallo-arancione 1-3 metri, le verdi circa 0 metri s.l.m., mentre le aree blu verso est si trovano al di sotto del livello del mare.

Il territorio al confine tra i comuni di Copparo e Formignana è caratterizzato dalla presenza di deboli rilievi ad andamento prevalente est-ovest che testimoniano la presenza di paleo-alvei e dossi con una forte dipendenza dalla passata dinamica fluviale del Po di Volano, come documentato nella Relazione Geologica del PSC Associato Terre e Fiumi (Geologia Tecnica Estense, 2011) e nelle relative Tavole geologiche e geomorfologiche.

Questa ricostruzione appare confermata dalle prove geognostiche consultate (Ambiti di trasformazione del PSC di Copparo e Formignana, 2011). Tale zona è stata 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 impediva il deflusso delle acque verso il mare.

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 rappresenta le interdigitazioni tra depositi limosi-argillosi e sabbiosi ed evidenzia come l'area di studio si collochi prevalentemente lungo deboli dossi topograficamente più elevati rispetto alla pianura, costituiti da depositi di canale distributore, argine e rotta piuttosto che da depositi di palude. In questo contesto le litologie di superficie, rappresentate nella specifica carta del QC del PSC Associato Terre e Fiumi, sono generalmente composte da sabbie medie e fini alternate a limi e limi argillosi.

La seconda figura 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 analogica 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 progetto di coltivazione ricade entro i depositi prevalenti di canale distributrice in cui la componente limosa e sabbiosa è prevalente.

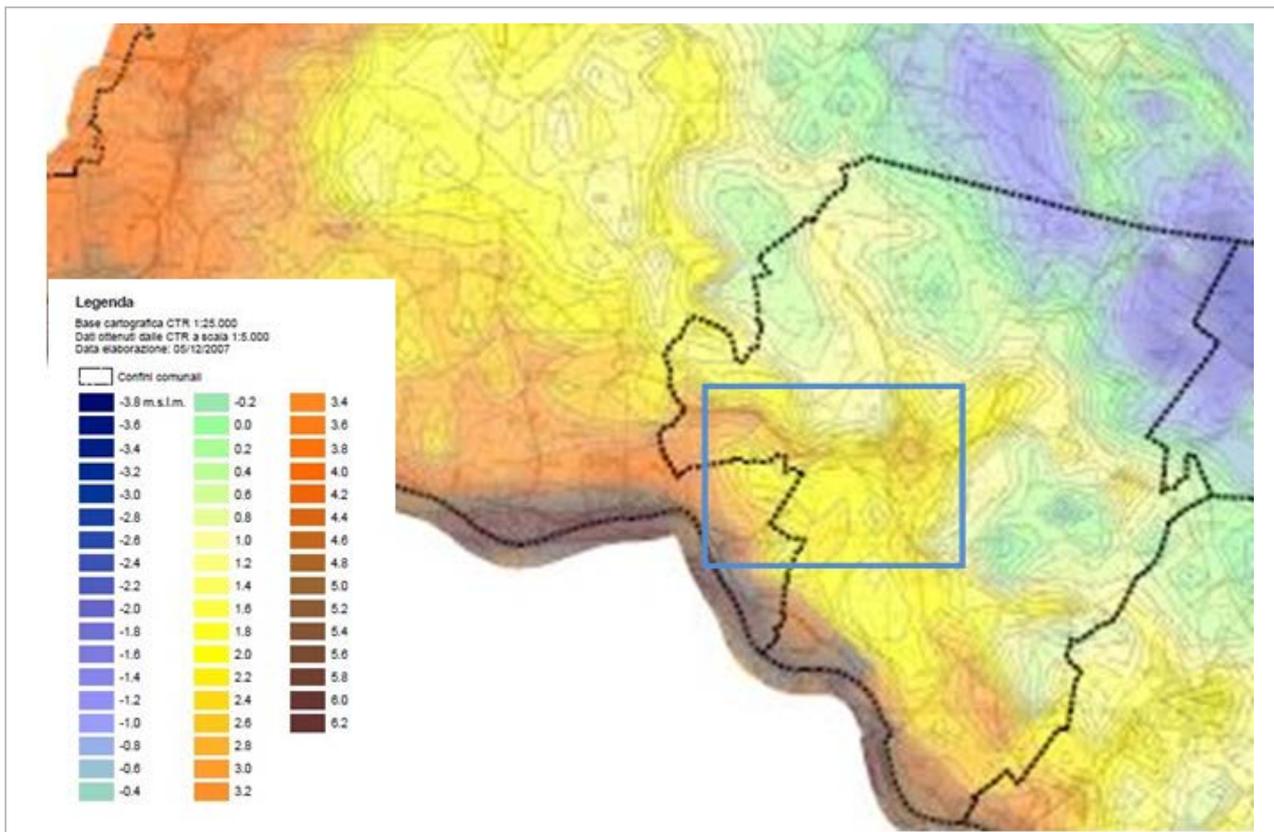


Figura 68: Stralcio della Carta del microrilievo tratta dal QC del PSC Associato Terre e fiumi. In evidenza l'area di studio situata in un ambito relativamente più elevato (colore giallo e arancio) caratterizzato da un dosso

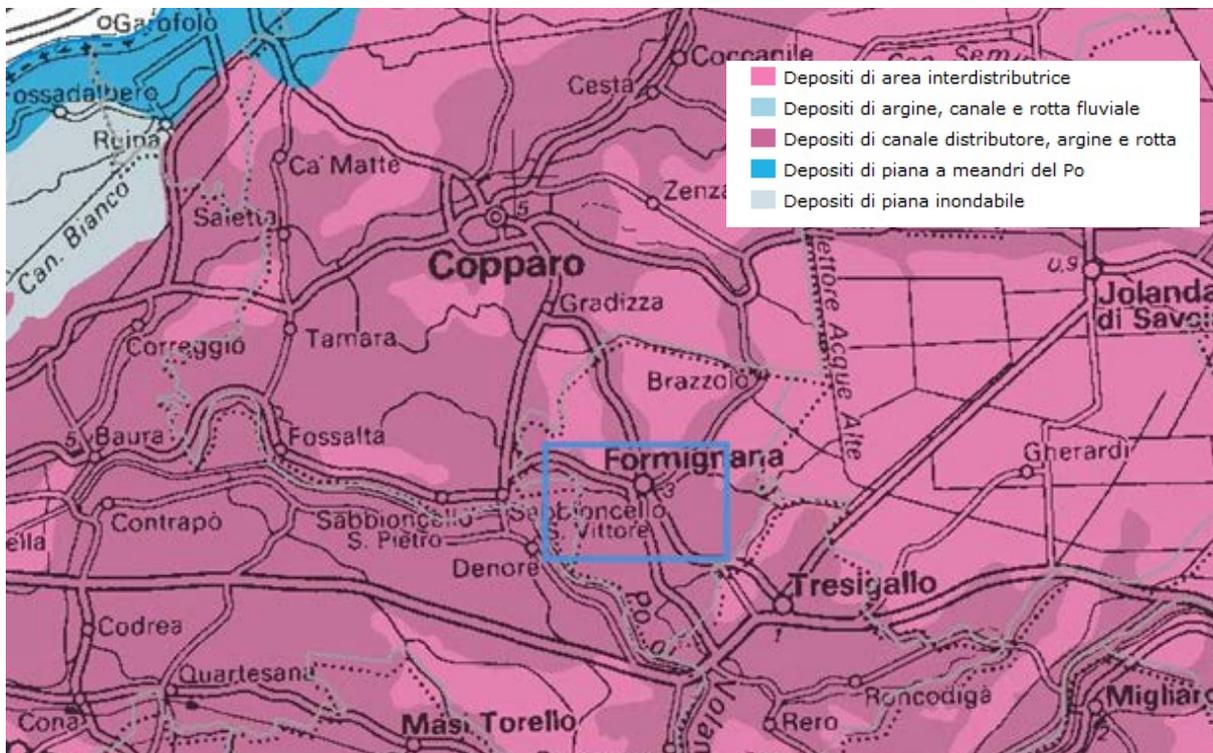


Figura 69: Stralcio della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna 1: 50.000 (non in scala)

C.1.3.3) Elementi di 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 pedealpina 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. 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.

La Pianura Padana rappresenta 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 substrato mesozoico. 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 articolata in "bassi" ed "alti" 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 raccorciamenti 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.

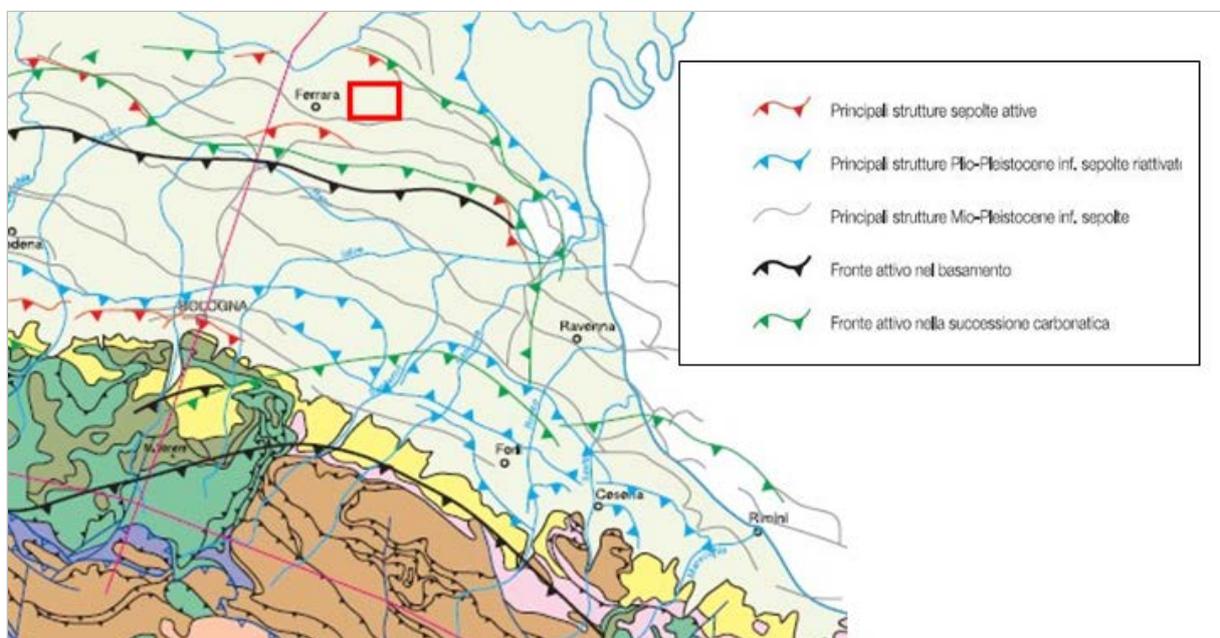


Figura 70: Schema tettonico del settore emiliano e romagnolo-ferrarese con l'area indagata in evidenza (da Carta sismotettonica dell'Emilia-Romagna, 2004)

Nel dettaglio l'area indagata ricade sul bordo nord-orientale di quello che viene definito "dominio delle pieghe ferraresi-romagnole", 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.

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 depositati dal fiume Po e dagli altri fiumi tributari di provenienza Appenninica, compreso il fiume Reno (Dondi et al., 1982; Pieri, 1984; Dondi & D'Andrea, 1986; Ori, 1993; Amorosi et al., 1999).

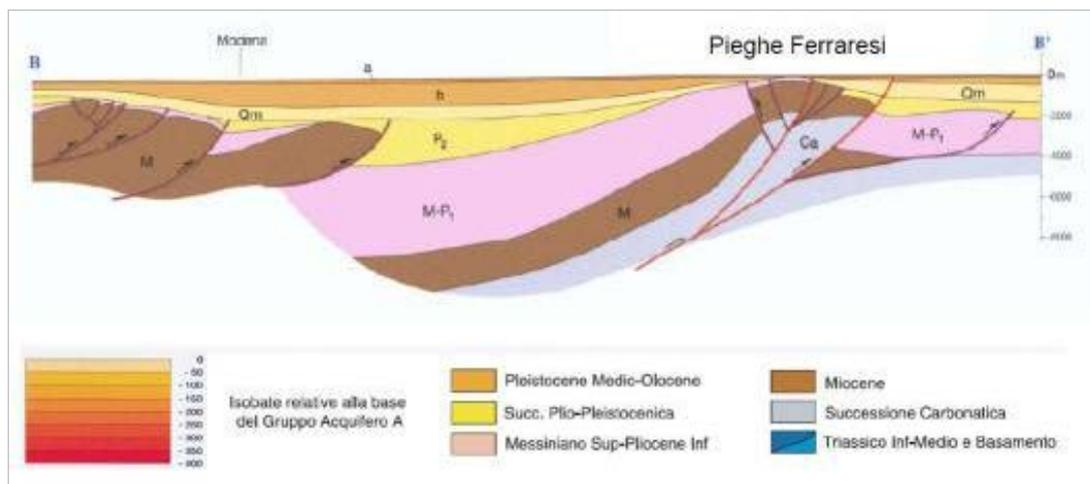
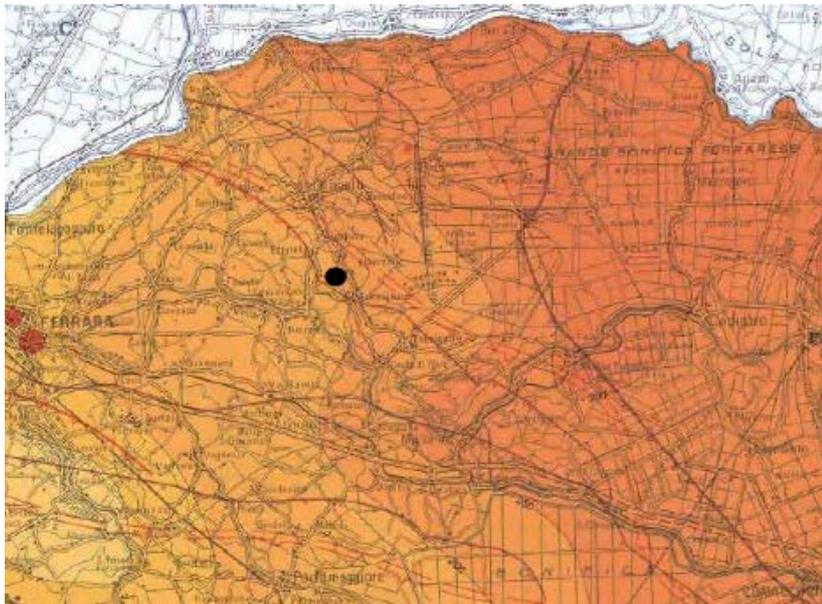


Figura 71: Schema geologico di sottosuolo nel settore tra il bacino padano e le pieghe ferraresi (da Carta sismotettonica regionale, 2004)¹⁴

¹⁴ 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 serie terrigena pliocenica è dunque costituito da una serie di anticlinali mioceniche sovrascorse, in progressiva accentuazione nel tempo, dovute ai movimenti compressivi che hanno portato all'insorgere 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 WNW-ESE, successivamente riempiti dai sedimenti clastici che costituiscono i serbatoi per la maggior parte dei giacimenti a gas di questa porzione di pianura alluvionale.

L'obiettivo del permesso di ricerca Zanza è proprio l'individuazione di giacimenti di gas, in continuità con il serbatoio di "Gradizza", in corrispondenza di strutture sepolte di età Pleistocenica a profondità tra 800 e 900 m.

Come evidenziato dalla figura precedente, la base del SERS (Sistema Emilio-Romagnolo Superiore, da 450.000 anni al presente) è localizzata tra i 150 e i 200 m di profondità.

L'assetto idrogeologico di questa porzione di pianura ferrarese è stato determinato attraverso la consultazione di dati provenienti da numerosi studi specifici realizzati dalla Regione Emilia-Romagna (Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna) e dal PTA della Regione Emilia-Romagna (2005) nei quali si indica che 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 Bacini Perisuturale Padano (Bally & Snelson, 1980) legato all'orogenesi dell'Appennino Settentrionale.

Come evidenziato nella sezione idrogeologica n.68 sotto riportata e secondo quanto indicato 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 est-ovest dell'attuale corso del Fiume Po. Verso est si assiste alla transizione verso 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 al più antico) 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 data 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.

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 formazione delle pieghe ferraresi ha influenzato anche la costituzione dell'acquifero profondo del territorio stesso; 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 (2-3 m da p.c.). 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.

Gli scambi fiume-falda sono possibili solamente con gli acquiferi più alti (A1), mentre, nei sottostanti, il flusso avviene in modo compartimentato in quanto, tranne 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 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. Lontano dalle zone in cui scorre attualmente il Po, nella porzione più superficiale, 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 stesso attraverso faglie e fratture nelle zone di culminazione degli alti strutturali, e permette la risalita di acque salate sino a poche decine di metri da 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).

Il permesso di ricerca denominato Zanza è finalizzato alla ricerca tramite interpretazione di dati e profili geofisici di trappole stratigrafiche-strutturali di gas all'interno dei depositi pleistocenici, in continuità con il giacimento individuato a Gradizza; l'analisi geofisica pertanto interesserà indirettamente le tre unità idrostratigrafiche presenti nella pianura emiliano-romagnola (gruppo A, B e C).

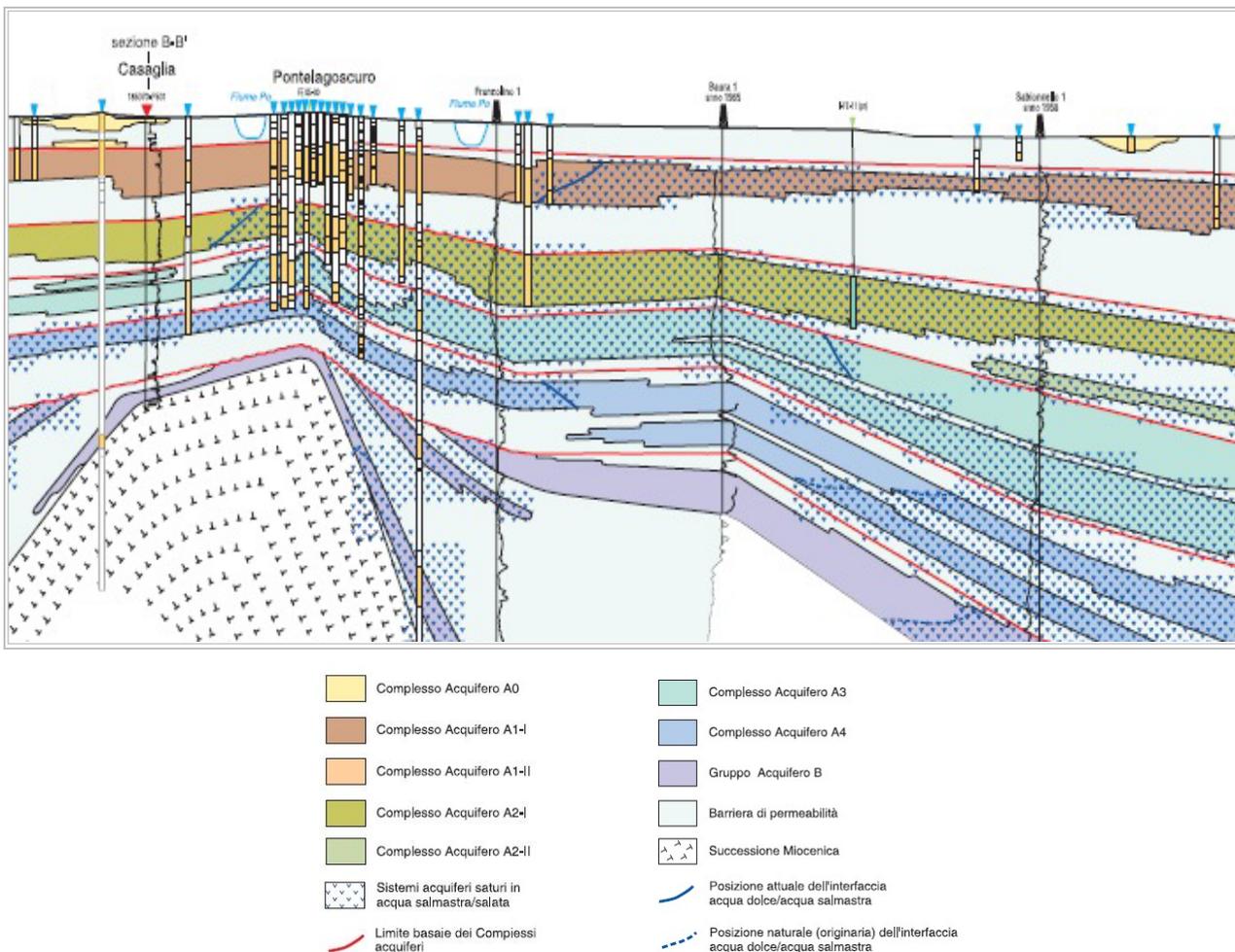


Figura 72: Sezione idrogeologica n.68 da Pontelagoscuro a Tresigallo¹⁵

¹⁵ Figura tratta dal sito web del Servizio geologico della Regione Emilia Romagna

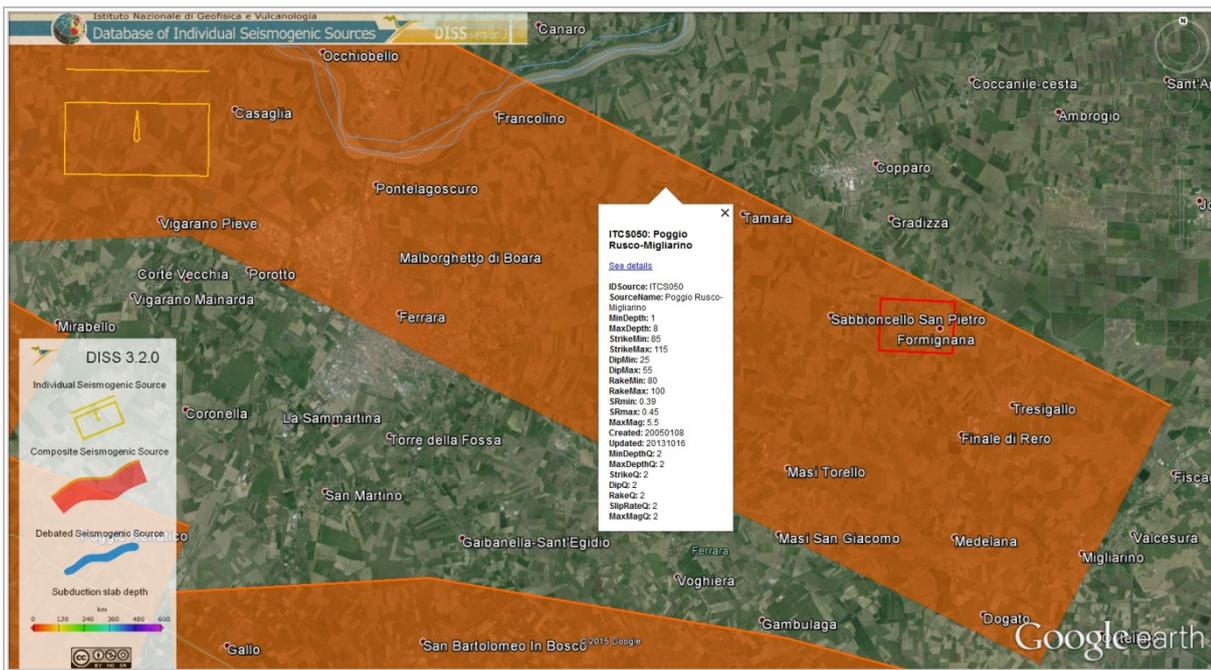


Figura 73: Le sorgentissismogenetiche del database DISS 3.2 nell'intorno dell'area di studio. La sorgente ITCS050 "Poggio Rusco-Migliarino" è rappresentata pochi chilometri a sud di Copparo e dell'area di progetto

E' stato inoltre consultato il database ITHACA (ITaly HAZard from Capable faults) realizzato dal Servizio geologico nazionale e da Ispra. La figura selezionata dal Portale del Servizio geologico d'Italia stralcio riporta la traccia delle principali strutture tettoniche presenti nel territorio della pianura ferrarese individuate prevalentemente attraverso l'analisi dei dati delle linee sismiche realizzate per la ricerca di idrocarburi; si tratta di thrust nord vergenti appartenenti alle strutture sepolte dell'arco ferrarese, già cartografati nella Carta geologico strutturale dell'Appennino Emiliano Romagnolo alla scala 1:250.000 (Cerina, Ferroni et al., 2001); quanto riportato in tale cartografia è coerente con l'assetto geologico strutturale e con le sorgenti sismogenetiche indicate e descritte in precedenza ed evidenzia la presenza di strutture compressive sepolte (cieche) nel sottosuolo dell'area in esame.



Figura 74: Stralcio estratto dal sito del Servizio geologico relativo al Progetto Itacha.

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, indica l'area in esame immediatamente a nord della Zona 912, caratterizzata da un valore di M_{wmax} 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 successiva).

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 è quella che ha prodotto il maggior 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

Copparo

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

Formignana

Figura 75: Record DBMI11 relativi agli effetti per le località Copparo e Formignana, 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.

Nel periodo successivo agli eventi sismici del maggio 2012 la Regione Emilia-Romagna 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.

Secondo quanto emerge dalle conclusioni della Commissione Tecnico-Scientifica Ichese (Rapporto del febbraio 2014), 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 di sopra 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".

A seguito di tali elementi la Regione Emilia-Romagna con DGR 547 del 23/04/2014 ha sospeso, in maniera precauzionale, i procedimenti regionali riguardanti attività di ricerca, prospezione, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi in attesa di specifici approfondimenti indicati sulla base delle conclusioni del Rapporto Ichese (predisposizione di Linee guida operative per l'esercizio delle operazioni di coltivazione e stoccaggio idrocarburi e completamento dell'attività di monitoraggio).

Sulla base dei risultati dei monitoraggi e delle modellazioni svolte nei pozzi del campo Cavone e delle linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro per le attività di coltivazione e stoccaggio di gas trasmesse dal MISE alla Regione nel marzo 2015, la Regione Emilia-Romagna ha revocato la sospensione dei procedimenti regionali sopra indicati con DGR 903 del 13/07/2015.

E' stato inoltre approvato lo schema di accordo tra Regione e MISE per l'attuazione delle Linee guida con particolare riferimento al monitoraggio su alcuni casi pilota e la definizione di approfondimenti da produrre già nella fase di ricerca di idrocarburi (inquadramento geologico e sismotettonico dettagliato con individuazione di eventuali faglie attive note nell'area di istanza per una fascia di 15 chilometri dall'area stessa); il dimensionamento e la realizzazione del monitoraggio indicato dalla DGR 903/2015 e dalle Linee guida sarà eventualmente definito in una possibile concessione esplorativa nel caso che la fase di ricerca rinvenisse possibili trappole stratigrafiche e tettoniche per gas.

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 del permesso di ricerca Zanza si trova in un contesto prevalentemente agricolo con la presenza inoltre del centro abitato di Formignana.

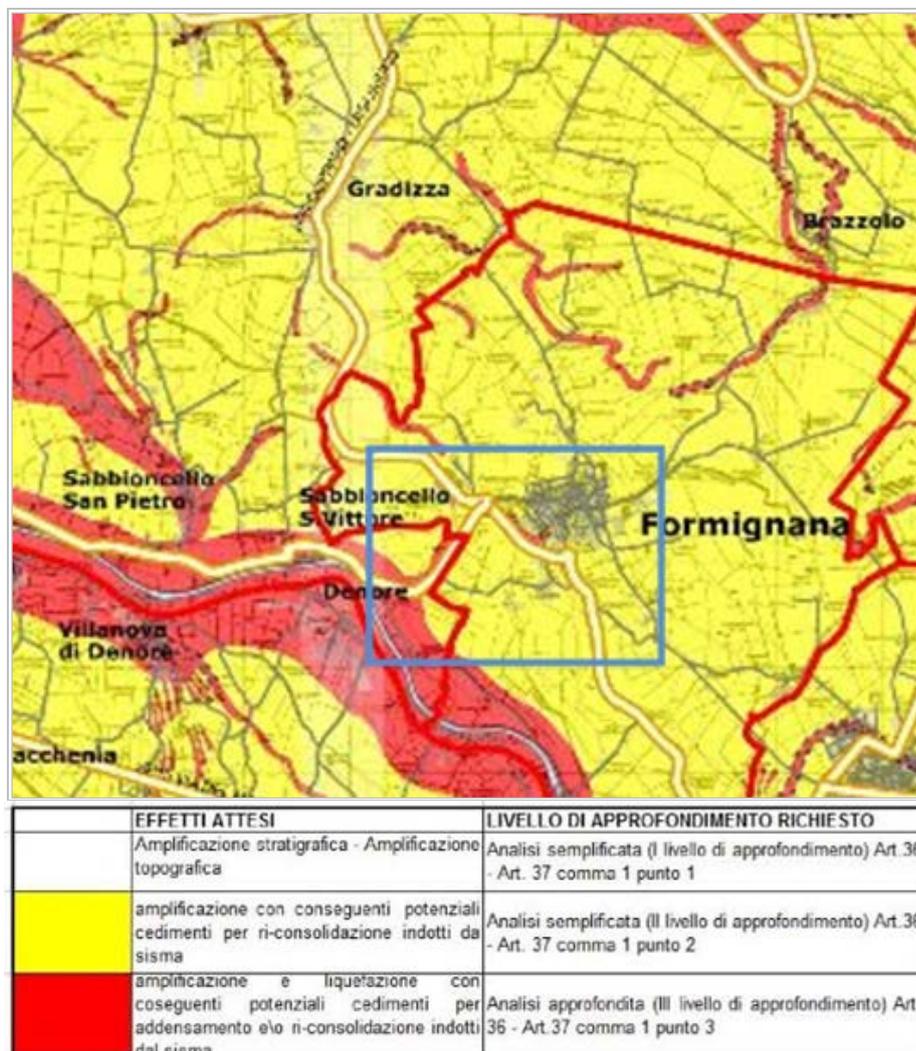


Figura 76: Estratto della Carta di zonizzazione sismica di primo livello in scala 1:25.000 della Variante al PTCP di Ferrara

Nell'ambito della Variante al PTCP di Ferrara adottata con DCP n°32 del 29/05/2014 è stata realizzata, ai sensi della DAL della Regione Emilia-Romagna n.117/2007, la carta di zonizzazione sismica di primo livello che conferma la presenza, nell'area di studio, di zone caratterizzate da depositi di natura prevalentemente fini compressibili, così come individuate nella "Carta Provinciale delle aree suscettibili di effetti locali" (figura precedente). 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.

La successiva rappresenta uno stralcio della "Carta delle aree suscettibili agli effetti locali", elaborata per il Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi sulla base delle litologie presenti in superficie, da tale analisi emerge come nell'area del permesso di ricerca, al confine tra i comuni di Copparo e Formignana, sono presenti aree suscettibili di amplificazione per caratteristiche litologiche (colore rosa) con possibili cedimenti dei terreni coesivi poco consistenti presenti in superficie; solamente in alcuni punti in corrispondenza del Po di Volano e di tratti di paleo-alvei cartografati (colore verde) risultano possibili effetti locali di liquefazione e cedimento per addensamento di cui si dovrà tener conto nelle successive fasi autorizzative nell'eventualità di individuare un'area dove installare un pozzo esplorativo.

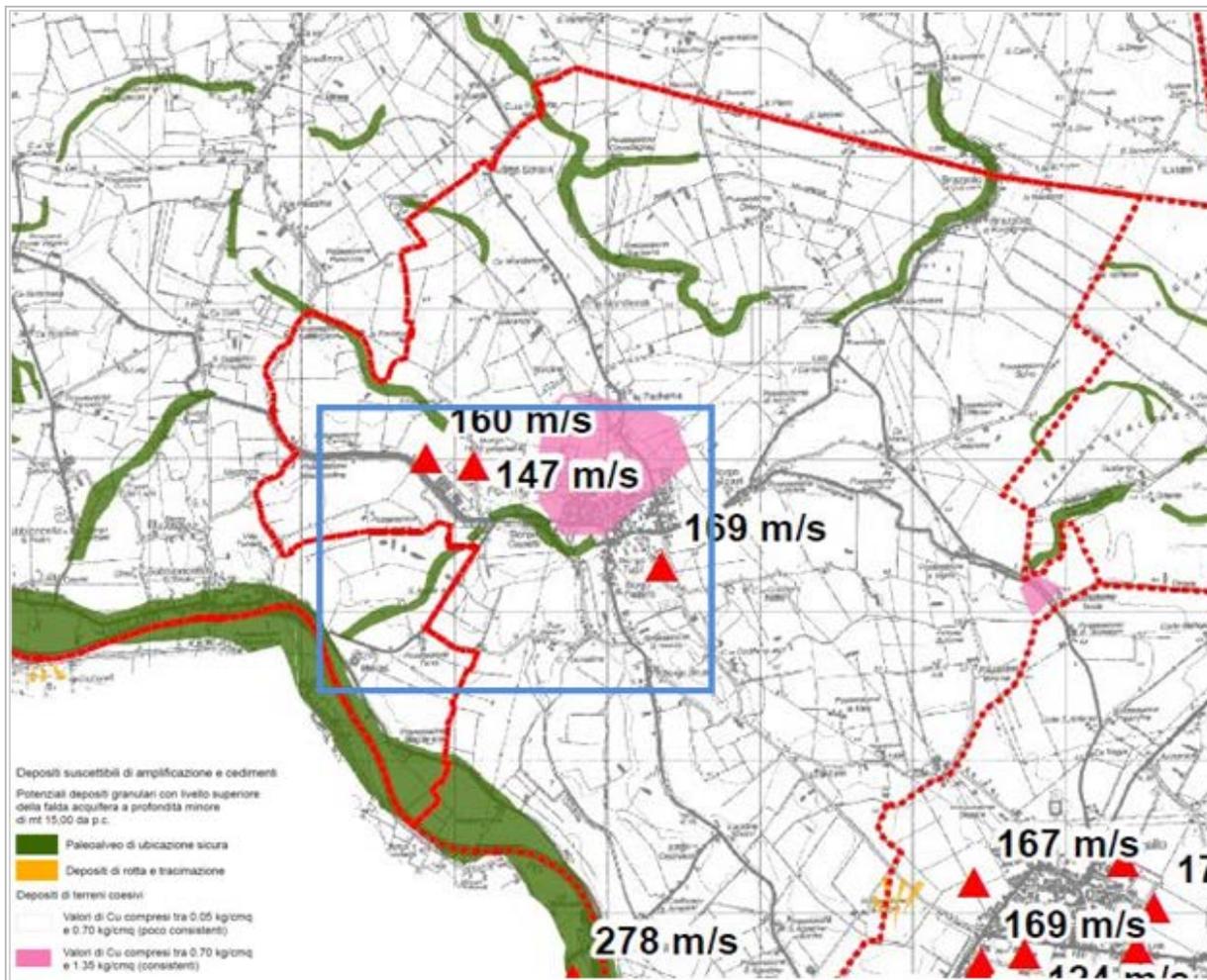


Figura 77: Estratto della "Carta delle aree suscettibili agli effetti locali", elaborata per il Quadro Conoscitivo del PSC Associato Terre e Fiumi nel quale si identifica l'area del permesso di ricerca.

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.

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

In dettaglio tra i possibili fattori naturali della subsidenza vi sono:

- i movimenti tettonici su scala regionale: il Polesine e la bassa ferrarese infatti si trovano nella "avanfossa padana" compresa tra elementi in compressione, cioè 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 di origine 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 (principalmente acqua), 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 i sedimenti pliocenici e quadernari presentano in queste zone 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. Il valore di subsidenza naturale attribuibile a cause geologiche (compattazione dei sedimenti quadernari, eustatismo ed il basculamento della parte nord-orientale della pianura Padana) sulla base delle recenti campagne di misura raggiunge i 0,2-0,3 cm/anno.

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 incontrollata di acque metanifere da giacimenti quadernari effettuata fra il 1938 e il 1963.

La rete regionale di monitoraggio della subsidenza gestita da Arpa Emilia-Romagna è oggi 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; tale campagna è risultata fortemente disomogenea data la diversa copertura spaziale e temporale dei dati storici. Tali 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 forniscono per la prima volta 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 che 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 il set di dati di 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, quello della 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 maggiori verso la zona costiera, nonostante continui la tendenza, già in atto da alcuni decenni, verso una progressiva riduzione degli abbassamenti.

Al fine di 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.

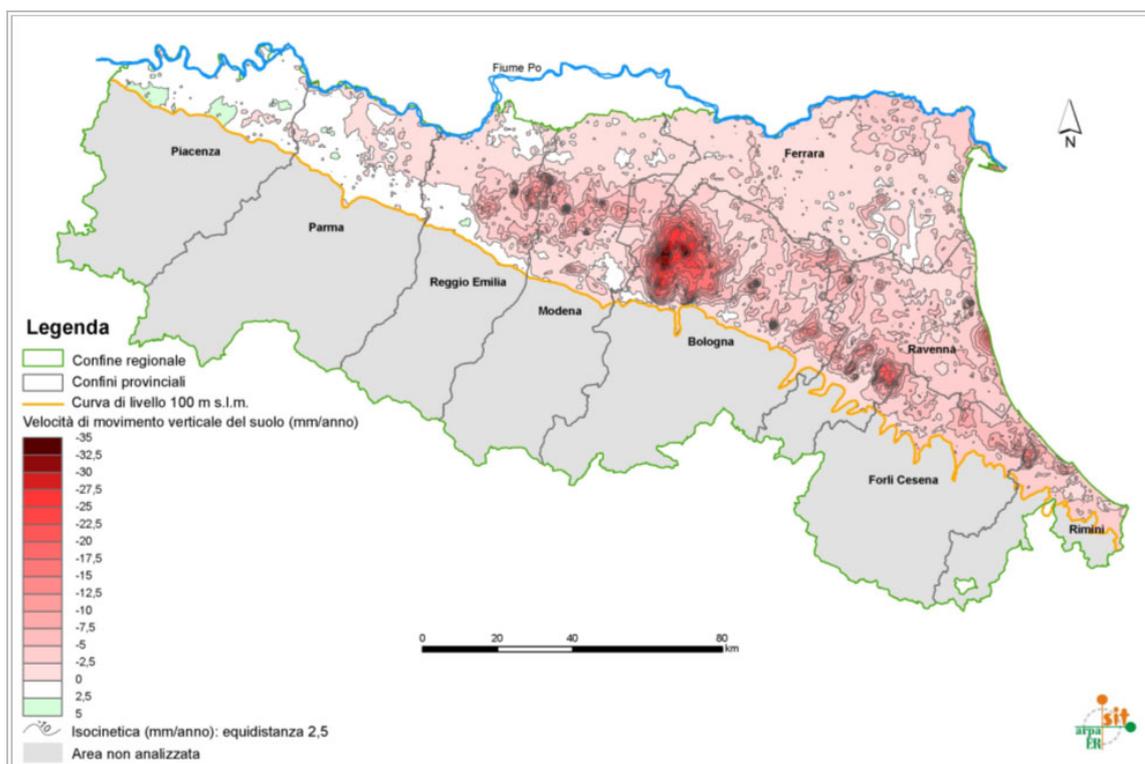


Figura 78: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011, realizzata sulla base di analisi interferometrica radar effettuata da T.R.E. - Tele-Rilevamento Europa (ARPA Emilia Romagna)

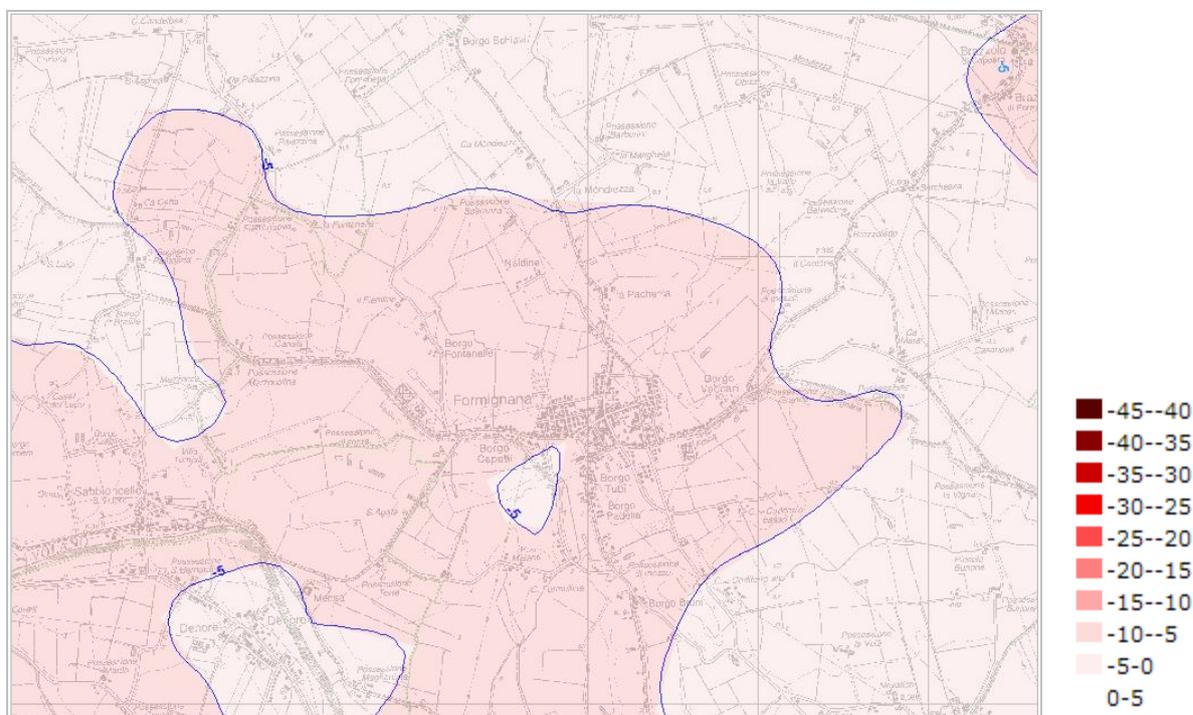


Figura 79: Carta delle Isocinetiche periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-10 - -5)

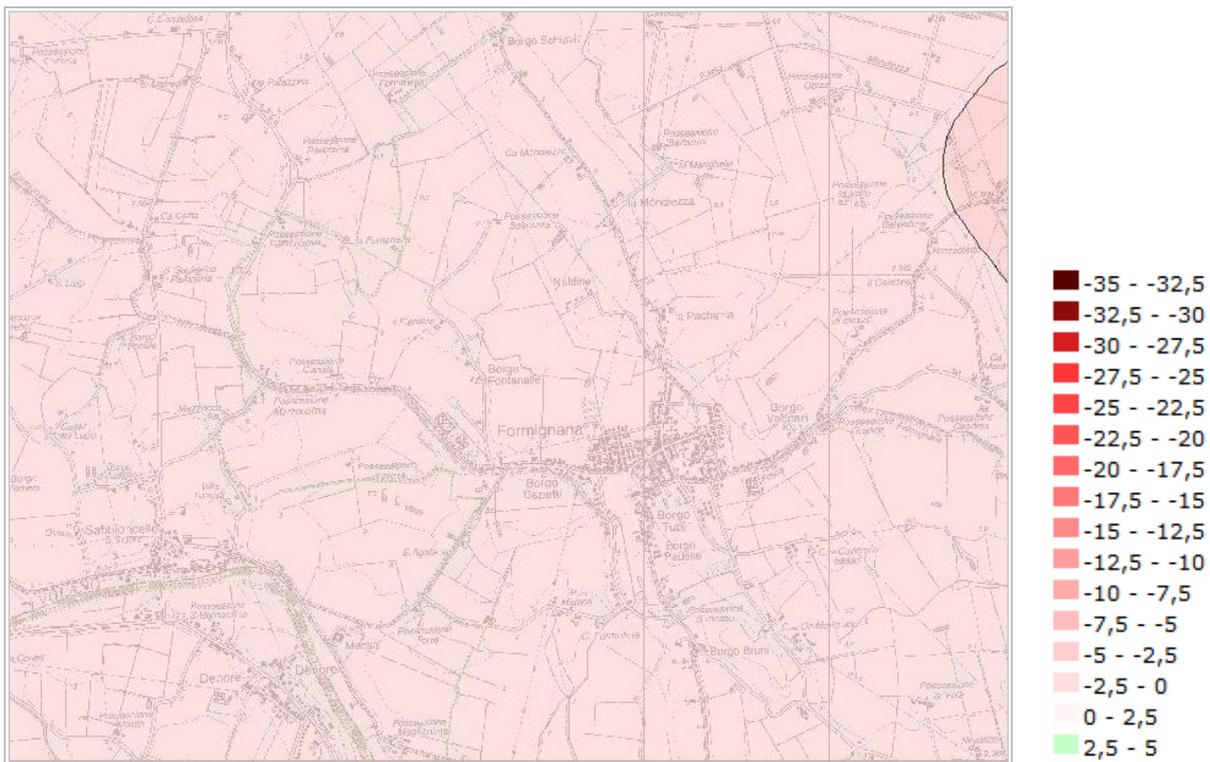


Figura 80: Carta delle Isocinetiche periodo 2006-2011 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-5 - -2,5)

Le Carte della subsidenza redatte per il PSC associato relative ai periodi 1992-2000, 2002-2006 sono riportate nella Tav. 6 – Modello digitale del terreno e Subsidenza .

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

Nella porzione di pianura ferrarese relativa all'istanza del permesso di ricerca Zanza, in base ai dettagli cartografici sopra riportati, si denota una situazione non critica: l'area in oggetto mostra un sostanziale equilibrio e comunque un trend in diminuzione di abbassamento del suolo dagli anni '90 ad oggi; è infatti passata da valori in generale superiori a 0,5 cm/anno tra il 2002 e il 2006 a valori inferiori, in tutta l'area di istanza, a 0,5 cm/anno nel rilievo 2011 .

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.

Per valutare lo **stato delle acque sotterranee** sono stati considerati le 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 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 di acquisizione di dati geofisici eventualmente previste, in quanto indagini indirette, non possono generare per propria tipologia, alterazioni quali-quantitative e/o interferenze sull'attuale status delle acque superficiali e sotterranee.

C.1.4.1) Acque sotterranee

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.¹⁶

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.

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. Quindi per gli acquiferi confinati, lo stato quantitativo di area vasta è risultato essere buono (in FE12 lo stato quantitativo del confinato superiore risulta scarso).

Per quanto riguarda lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei, attribuito utilizzando i dati di monitoraggio ARPA del triennio 2010-2012, mentre 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).

Nelle figure seguenti sono riportate le distribuzioni spaziali e in profondità dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio della Regione Emilia-Romagna.

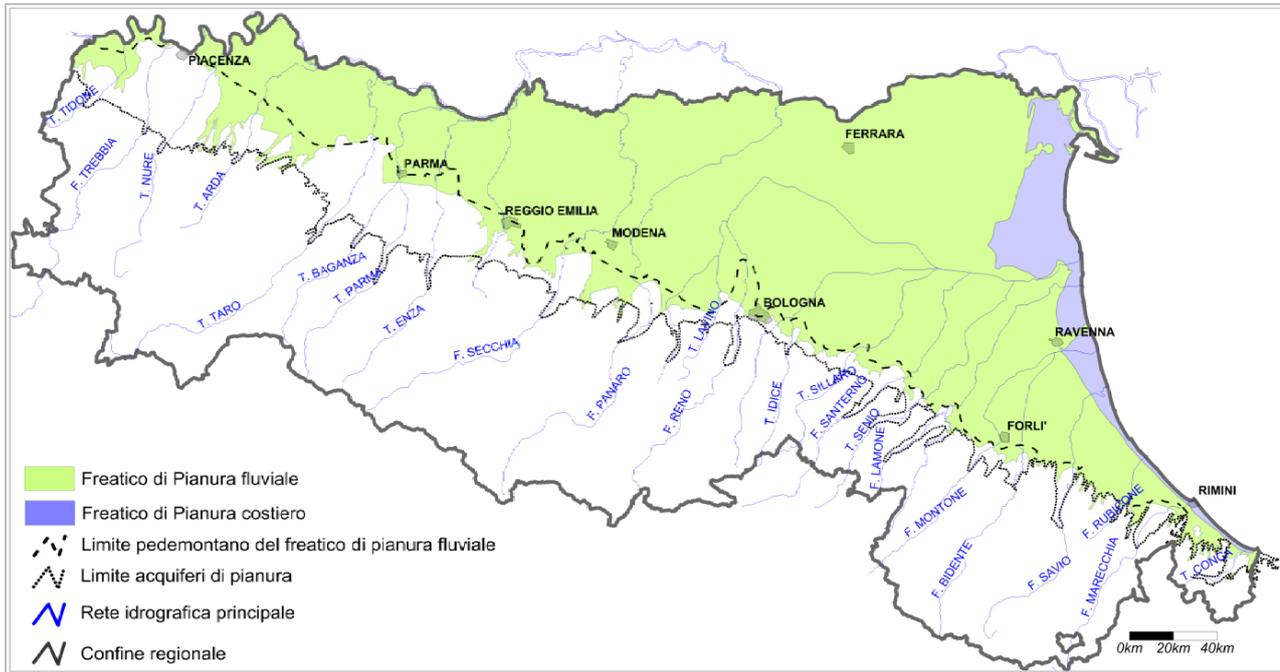


Figura 81: Corpi idrici sotterranei freatici di pianura

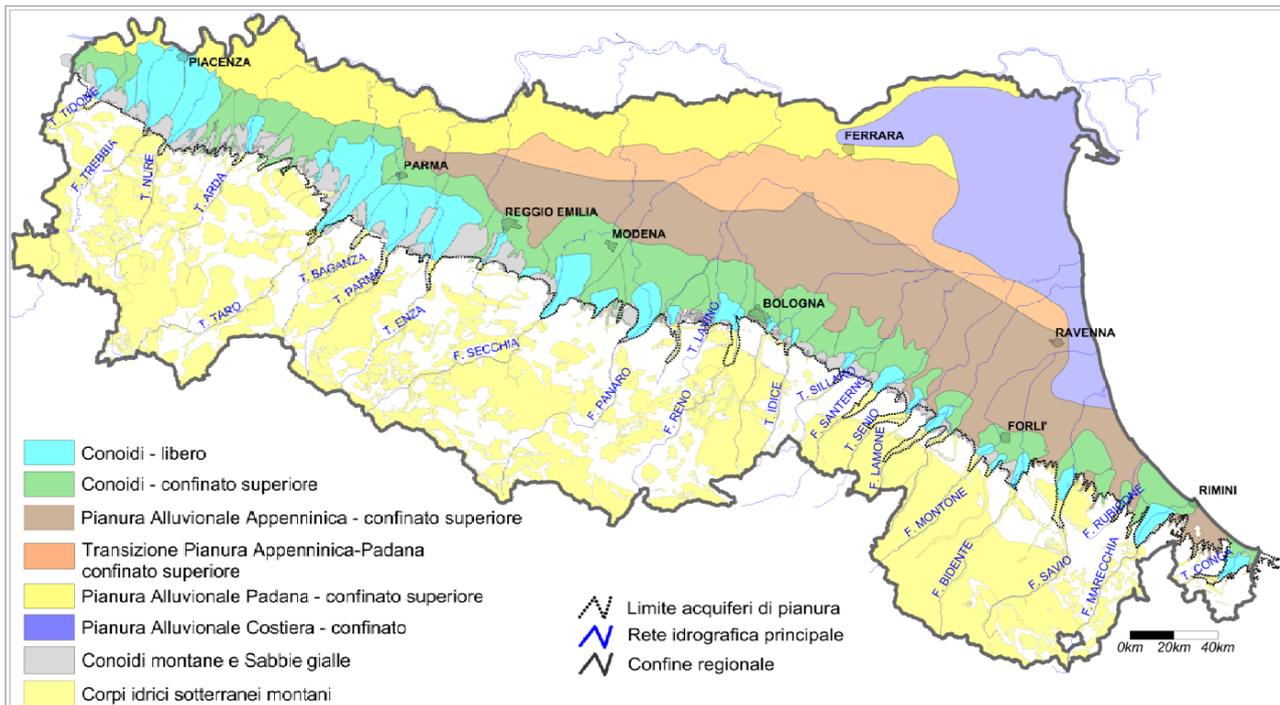


Figura 82: Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori e di montagna (tipo A1 e A2)

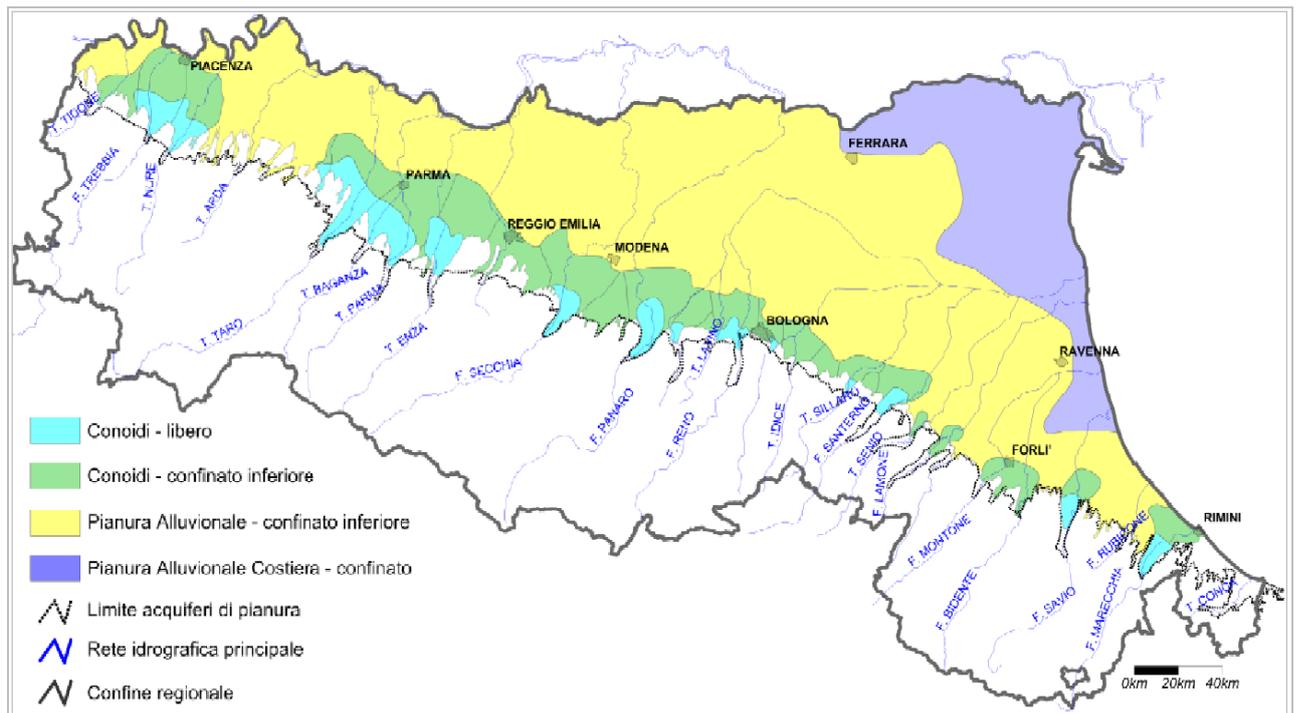


Figura 83: Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori (tipo A3, A4, B e C)

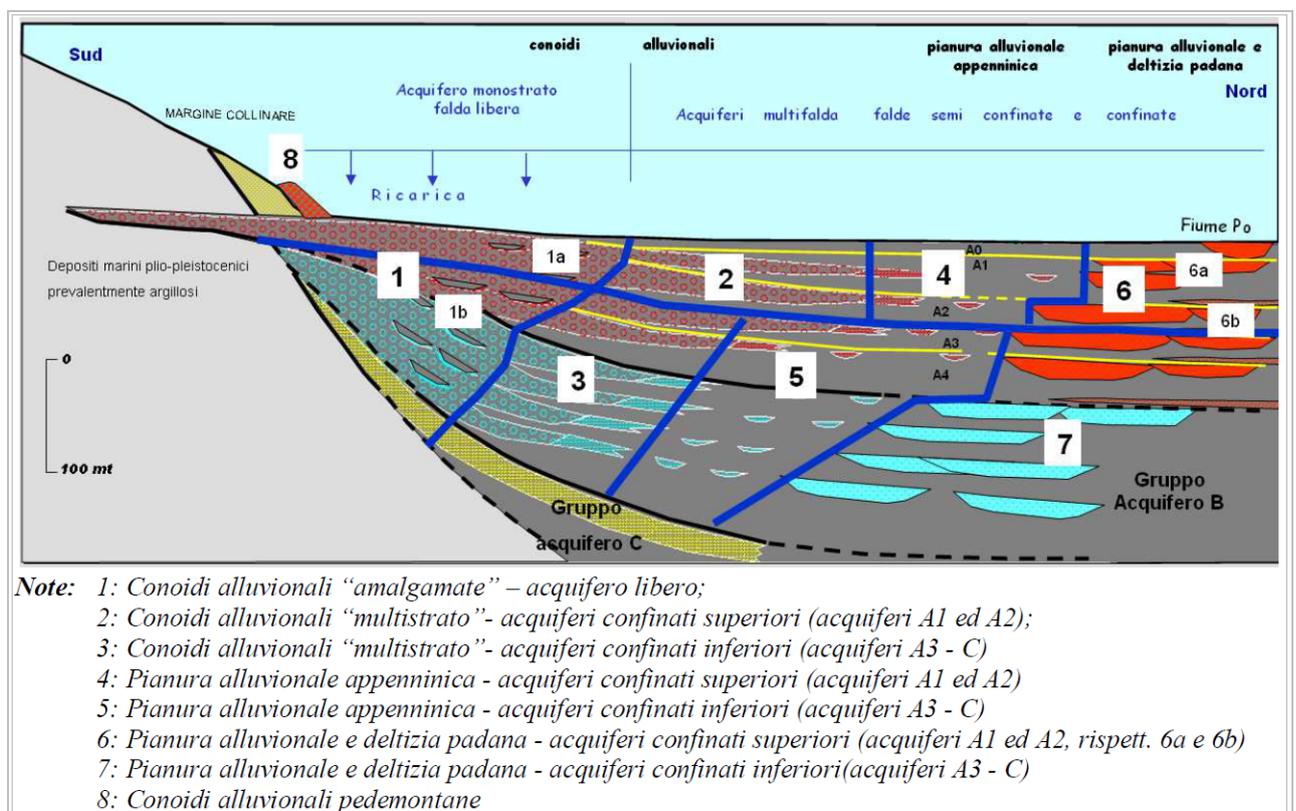


Figura 84: Sezione geologica schematica SW-NE della pianura Emiliano-Romagnola con acquiferi ai sensi della direttiva 2000/60/CE

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.

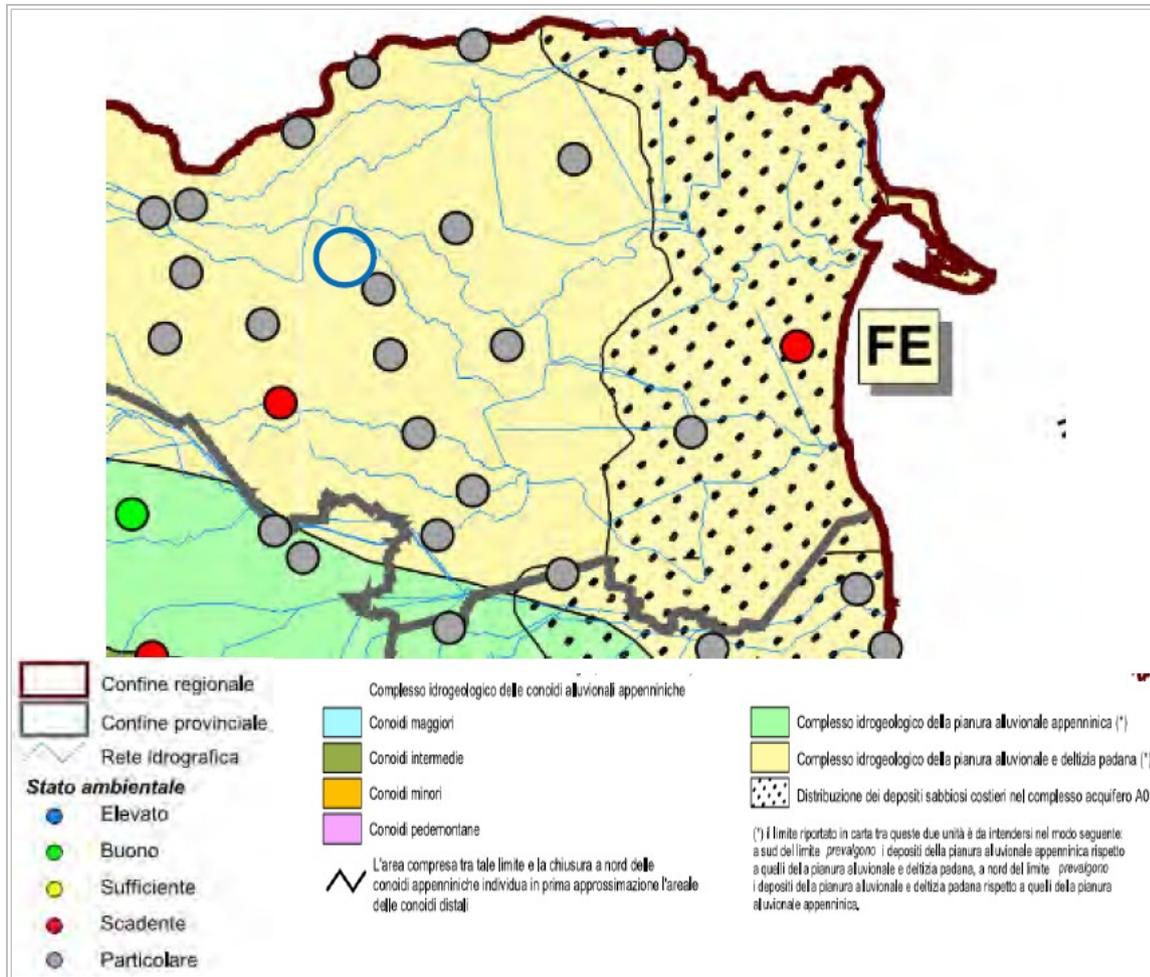


Figura 85: Classificazione quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei (PTA regionale, 2005)

Dal punto di vista quantitativo, ai sensi della classificazione in 4 classi di cui al D.Lgs.n. 152/2006, 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 in 5 classi, 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 dei diversi parametri di base (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 a cinque classi determinate attraverso la sovrapposizione delle cinque classi di qualità e delle quattro classi di quantità sopra descritte; nella figura precedente è riportata la rappresentazione cartografica della classificazione quali-quantitativa per la pianura ferrarese.

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.

La consultazione del sito web regionale relativo alle piezometrie e alla qualità delle acque sotterranee nella pianura emiliano-romagnola consente di fornire 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 pari a 4 – 4,5 m.

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.

Per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee Arpa ha effettuato campagne semestrali; dall'esito di ottobre 2009 si evidenzia a titolo esemplificativo il profilo chimico riportato nella figura seguente.

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 86: Profilo chimico monitoraggio ARPA del pozzo FE12_00 a poca distanza dall'area di istanza (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 situazioni di criticità rispetto agli interventi di progetto, in quanto trattasi di permesso di ricerca finalizzato a studiare dati geofisici acquisiti in superficie.

C.1.4.2) 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.

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 nell'area di istanza si evidenzia la presenza dei seguenti principali corsi d'acqua.

- FOSSA MARCHESINA (1360 m);
- FOSSA DI FORMIGNANA (3000 m);
- CONDOTTO BARATTINI (760 m);
- SCOLO CODIFERRO (1270 m).

Tutto l'ambito territoriale afferisce al territorio storico di competenza del Consorzio di Bonifica "Pianura di Ferrara. Bacino idrografico Burana Volano", 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 "idrovoce" per il sollevamento delle acque) che si ultimò in via quasi definitiva la grande bonifica della parte orientale del Polesine di Ferrara.

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 idrovoce del 1874 e costruendo ex novo un secondo impianto idrovoce 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.

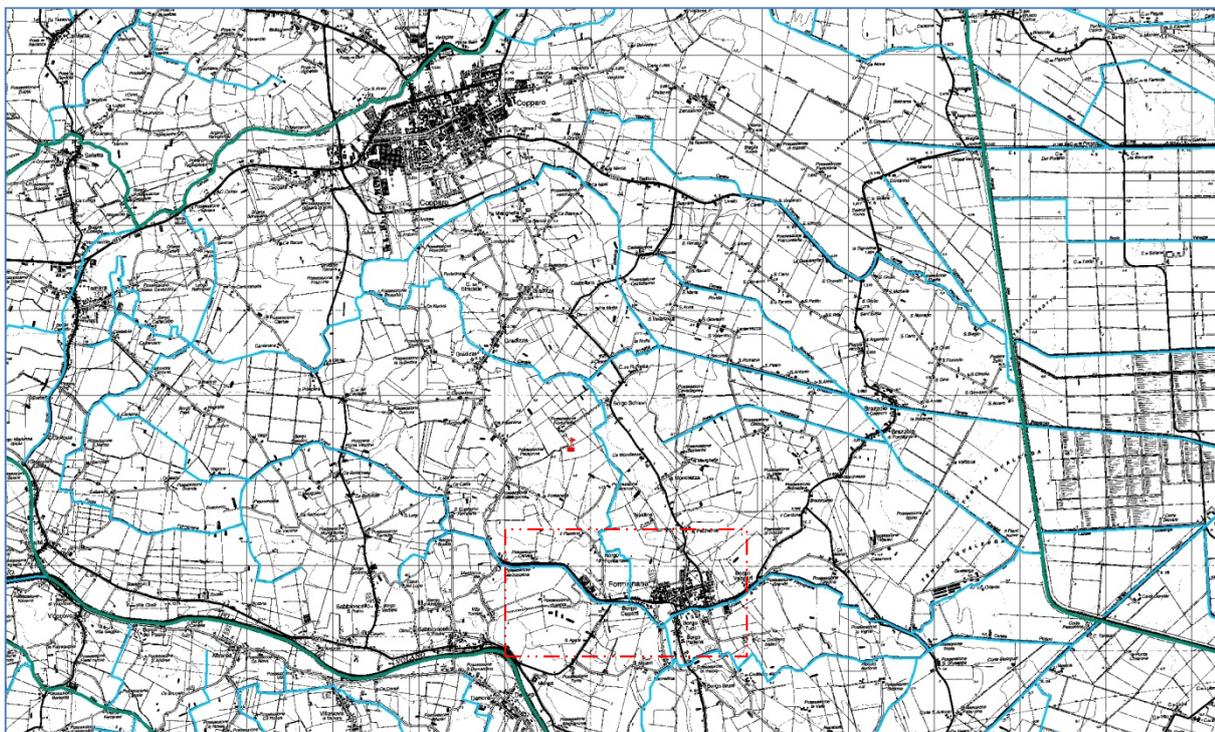


Figura 87: Rete Idrografica a scala d'area vasta nel territorio oggetto di studio

Si riportano di seguito, sempre a titolo descrittivo, i risultati dei rapporti realizzati, da Arpa, 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; si tratta dei dati relativi al Livello Inquinamento Macrodescrittori, all'Indice Biotico Esteso,

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									
<i>Corpo Idrico</i>	<i>Stazione</i>		<i>Codice</i>	<i>Tipo</i>	<i>N/A</i>	<i>LIM</i>	<i>IBE</i>	<i>SECA 01-02</i>	<i>SACA 01-02</i>
Collettore Acque Basse	Collettore Basse	Acque	04000100	B	A	85			
Po di Volano	Codigoro (ponte Varano)		04000200	AS	N	115	4-5	Classe 4	SCADENTE
Bacino Burana Navigabile									
<i>Corpo Idrico</i>	<i>Stazione</i>		<i>Codice</i>	<i>Tipo</i>	<i>N/A</i>	<i>LIM</i>	<i>IBE</i>	<i>SECA 01-02</i>	<i>SACA 01-02</i>
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 88: 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 verificato l'uso reale del suolo.

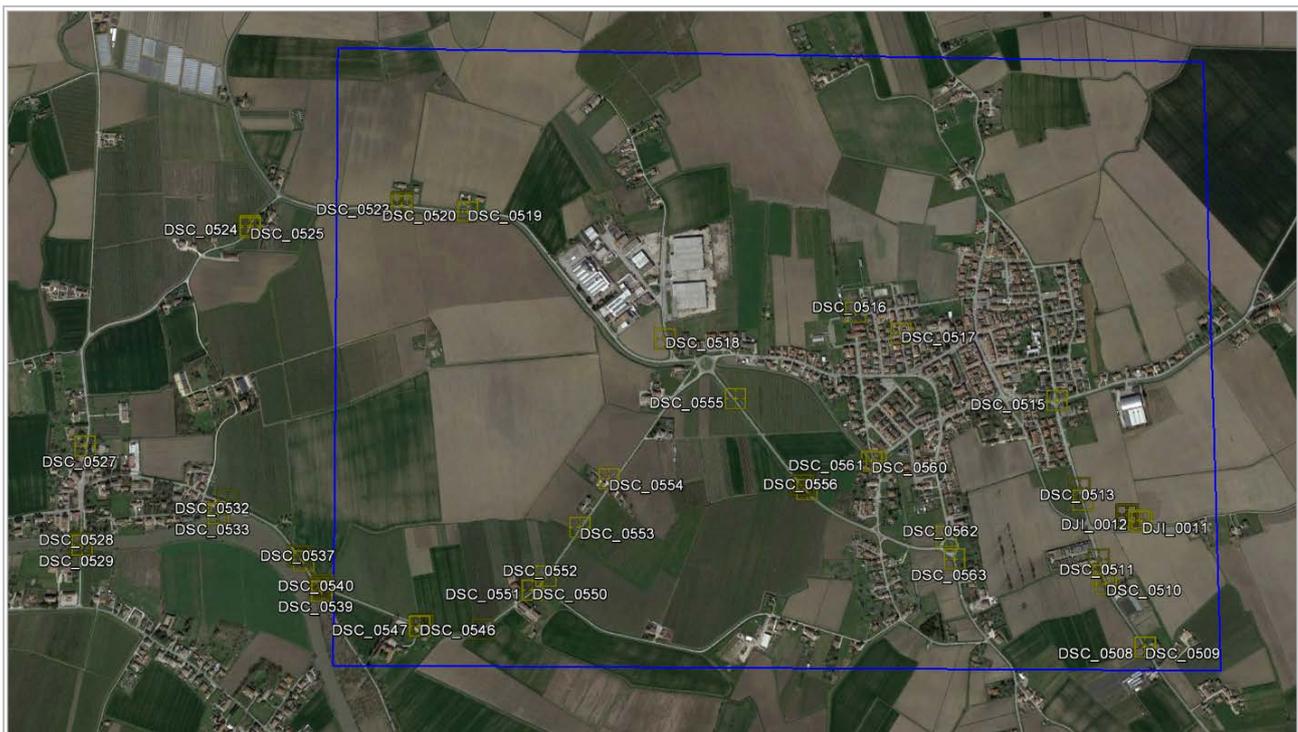


Figura 89: Georeferenziazione globale dei rilievi fotografici (Rilievo 25-09-2015)

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 prevalenza di seminativi), presenta ancora alcuni residui di risorse ambientali, paesaggistiche oltre che storico-culturali.

Attualmente, dal punto di vista naturalistico, alla scala di area vasta, 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 (rami del Po).

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 del passato, integrate per buona parte nel complesso sistema realizzato dal Consorzio della Bonifica sul bacino idrografico planiziale di competenza, fanno immaginare come doveva essere il paesaggio palustre nei secoli scorsi.

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 in alcuni ambiti verso mare 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 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, idrofittiche ed elofittiche; 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*).

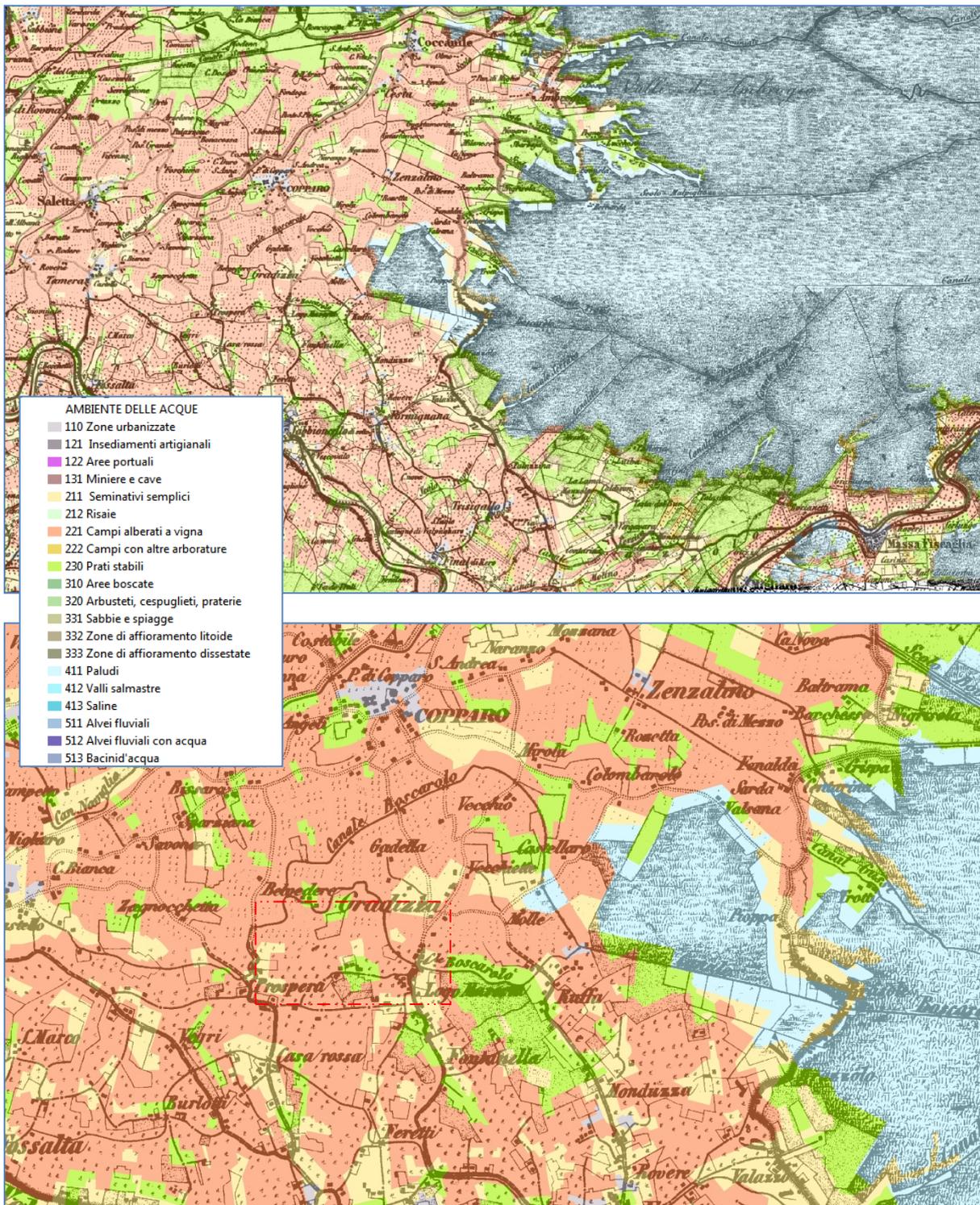


Figura 90: Il territorio e l'uso del suolo nel 1832 (Carta Austriaca) - Contesto territoriale (sopra) e particolare (sotto)

Oltre alla vegetazione ripariale, presenta un certo interesse naturalistico la vegetazione elofitica ed idrofytica 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 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 (più vicine) 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 seminato 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 igrofilo 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, l'area di studio è caratterizzata in prevalenza da ambiti agricoli (seminativi in primo luogo e frutteti) e da insediativo residenziale (Formignana) e produttivo.

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, 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 sortuosi. 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 miagliarino 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 agricoli 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 cristatus*).

Altre specie ornitiche rilevabili anche in prossimità dei relitti boscati sono il picchio rosso maggiore (*Picoides major*), il picchio verde (*Picus viridis*), l'alocco (*Strix aluco*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), l'usignolo (*Luscinia megarinchos*), 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 chiroteri.

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 Romagna¹⁷, 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.

¹⁷ <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 della 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 Caradriddi 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 Romagna¹⁸, 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,

¹⁸ <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4060014>

Albanella minore, 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 clarkii*, *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 di istanza, in quanto in prevalenza agricolo e antropizzato, 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'ecomosaico 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 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 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 20: 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 perifluviali 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, viene di seguito riportata la cartografia della Rete Ecologica derivata dal PSC associato dell'Unione Terre e Fiumi (la Rete Ecologica del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara è consultabile nel quadro programmatico della presente relazione).

La Tavola della Rete Ecologica viene riportata ad una scala più ampia al fine di evidenziare il 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.

L'area in oggetto (territorio agricolo, urbanizzato e urbanizzabile) si relaziona con alcuni ambiti della Rete ecologica comunale: il Po di Volano in particolare è un corridoio primario della rete, comprese le sue fasce perifluviali; si evidenziano inoltre alcuni maceri e nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva oltre ai corsi d'acqua minori classificati come corridoi ecologici locali.

Dal punto di vista della funzionalità ecologica è quindi la rete idrografica a rappresentare l'elemento di maggiore interesse.

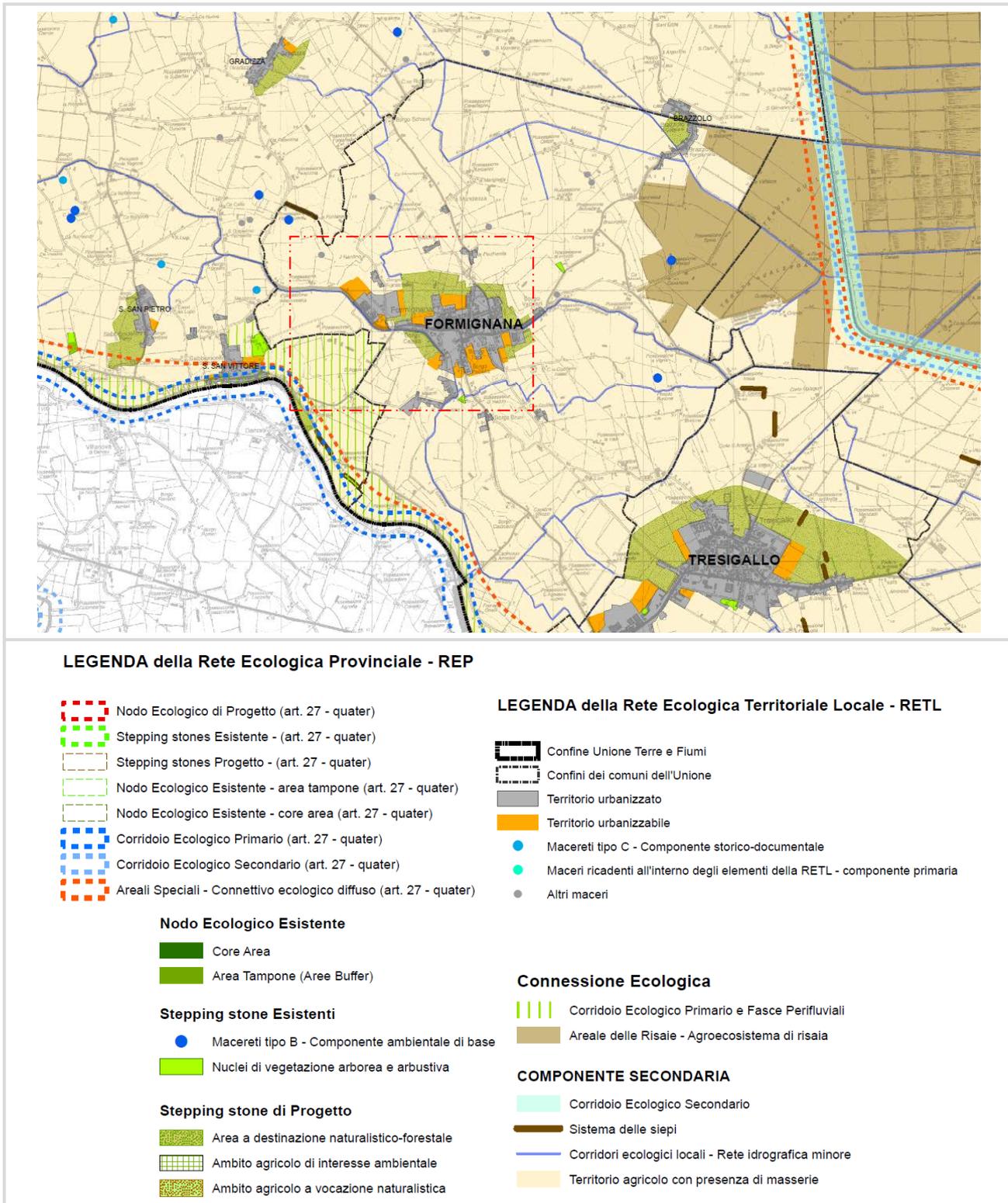


Figura 91: Stralcio Tavola 4 del PSC Associato Terre e Fiumi

Gli interventi di progetto non si ritiene possano influire per propria tipologia, sugli attuali equilibri della rete ecologica a scala di area locale e vasta. 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 di istanza è caratterizzata principalmente da terreni agricoli coltivati a seminativo e frutteti oltre che dalla presenza di tessuto urbano (residenziale: Formignana in primis e produttivo).

Come già evidenziato nell'analisi generale dell'uso del suolo, si rileva la presenza di insediamenti sparsi e case rurali abitate e non (tessuto residenziale discontinuo - cod. Ed); sono inoltre individuabili ambiti di insediamenti produttivi (cod. Ia).

Si evidenzia inoltre la presenza di ambiti di reti stradali 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.

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, 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 importanti (ad esclusione del Po di Volano a sud est).

Per quanto riguarda il sistema insediativo dal punto di vista urbanistico si segnala il centro abitato di Formignana, oltre ad alcuni borghi ed agglomerati. Non tutte le case rurali presenti in ambito agricolo sono abitate.

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

Ambiente agricolo di pianura – seminativi

L'area di istanza è caratterizzata principalmente da una zona agricola coltivata a seminativo. Non si rilevano, 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. Le cosiddette "larghe" sono rappresentative nell'area di studio. Gran parte della pianura padana era costituita in passato da paludi che sono state trasformate in aree agricole e risaie nel corso del XIX secolo; negli anni '50 e '60 le risaie sono state progressivamente sostituite da altri seminativi. Attualmente il paesaggio dell'area di studio è caratterizzato in prevalenza da superfici a seminativo con vegetazione arborea e arbustiva scarsa o assente.

Nelle aree rurali un ruolo naturalistico di rilievo viene assunto dagli elementi del paesaggio che fanno da complemento alle colture: le siepi arbustive plurispecifiche, i filari alberati, gli esemplari arborei isolati, la vegetazione delle scoline, dei fossi e dei canali ed anche i maceri. Sotto il profilo vegetazionale, le superfici dei canali irrigui e dei fossati sono spesso coperte da idrofite; in alcune aree rurali ad esse si associano elementi anche di interesse. Le zone che hanno conservato lineamenti simili a quelli della campagna tradizionale ospitano un discreto numero di specie animali, in particolare avifaunistiche. In alcune zone del territorio agricolo dove si rileva l'applicazione di misure agroambientali, gli ambienti si arricchiscono di formazioni vegetazionali idonee alla presenza di specie faunistiche più esigenti.



Foto 1: Seminativi a SW dell'area di istanza (DSC 0543)



Foto 2: Seminativi a NW dell'area di istanza (DSC 0523)



Foto 3: Colture orticole e serre sul confine SE dell'are di istanza (DSC 0508)

Ambiente agricolo di pianura – frutteti e vigneti

Si rileva la presenza di frutteti (pere in particolare).



Foto 4: Frutteti (pere) a SW dell'area di istanza (DSC 0542)



Foto 5: Frutteti (DSC 0552)



Foto 6: Vigneti a NW dell'area di istanza (DSC 525)

Canali, rete idrografica e rete di scolo

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.

Fiumi e rete idrografica minore hanno alveo ed argini che nella bassa pianura divengono sovente più alti delle campagne circostanti; le golene più ampie, laddove non caratterizzate da fasce elofitiche, arbustive e da boscaglie igrofile naturali, sono in genere occupate da seminativi, orticole e pioppeti colturali.

Per molte specie vegetali e animali i fiumi e i canali (compresa la rete idrografica minore), costituiscono le principali vie di diffusione e dei veri e propri corridoi ecologici all'interno di un territorio in cui prevalgono forme di gestione sfavorevoli per la fauna selvatica (in quanto territorio agricolo coltivato).

I Fiumi principali di importanza dal punto di vista della funzionalità ecologica sono costituiti dai rami del Po (Po di Volano). Rappresentativi di questo tipo di ambiente sono gli habitat che afferiscono ai siti della Rete Natura 2000 quale ad esempio il SIC/ZPS IT4060016 "*Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico*". Tali habitat includono quindi i boschi ripariali e le zone umide palustri più importanti (meandri, lanche e stagni in genere) con presenze potenziali, soprattutto dal punto di vista dell'ornitofauna, di specie anche di interesse conservazionistico.



Foto 7: Po di Volano sul confine SW dell'area di istanza (DSC 535)



Foto 8: Fossa Formignana (DSC 0520)



Foto 9: Fossa Formignana in paese (DSC 561)



Foto 10: Scolo Codiferro (DSC 0510)



Foto 11: Fossetto di scolo (DSC 541)



Foto 12: Fosso di scolo (DSC 557)

Comparti arborati, siepi, filari, alberature isolate

Nel contesto dell'area 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.

In pianura rappresentano quasi l'unico esempio di vegetazione arborea spontanea, che si estende nell'alveo di alcuni corsi d'acqua, costituita prevalentemente da Salici e Pioppi. Nell'area di studio sono da considerarsi sufficientemente strutturati sul Po ma sono spesso disturbati dalla presenza antropica. Sono in genere a pioppi (*Populus nigra* e *Populus alba*) o a pioppi e salice bianco (*Salix alba*), disturbati da *Robinia pseudoacacia* diffusa e da altre specie invasive anche di origine agricola.



Foto 13: Rimboschimenti sul Po di Volano (DSC 540)



Foto 14: Comparto arborato (DSC 563)

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

Non sono presenti nell'area di studio zone umide. I bacini sono assoggettati a processi più o meno spontanei di rinaturalizzazione (in relazione alla pendenza delle sponde ed all'entità della gestione antropica). Ospitano in genere come nidificanti le specie acquatiche meno esigenti e più diffuse.

Le lanche, le mortizze dei fiumi, i canali, le cave abbandonate e le casse di spansione possono essere caratterizzate da una ricca vegetazione palustre e sovente anche da una più ricca e specializzata fauna ornitica. Su argini, sponde e golene si rinvergono boschi a salici e pioppi.

Sui prati si può rilevare la presenza di carice spondicola (*Carex riparia*), vilucchio bianco (*Calystegia sepium*), giunco (*Butomus umbellatus*), salcerella (*Lhytrum salicaria*) o giaggiolo acquatico (*Iris pseudarocus*). Alcune specie di orchidee anche rare sono legate a questo tipo di ambienti.

Le aree marginali, dove l'acqua è poco profonda sono caratterizzate in prevalenza da canneto palustre (*Phragmites australis*) che si accompagna spesso alle tifa (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*) ed al falasco (*Cladium mariscus*). Dove la profondità aumenta, si ritrova la lisca lacustre (*Schoenoplectus lacustris*).

Al centro degli specchi d'acqua aperta, dove l'acqua supera il mezzo metro, si possono ritrovare la ninfea bianca (*Nymphaea alba*), il nannufaro (*Nuphar luteum*), il morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae*) ed altre idrofite sommerse quali *Myriophyllum*, *Ceratophyllum* o natanti come la lenticchia d'acqua (*Lemna minor*), la castagna d'acqua (*Trapa natans*), il limnantemo (*Nymphoides peltata*).

Un esempio di interesse di questo tipo di ambiente è rappresentato (oltre che da alcuni ambiti golenali del Po in particolare) dalle zone umide del SIC/ZPS IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico", ZPS IT4060014 "Bacini di Jolanda di Savoia", ZPS IT4060011 "Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano".

I **maceri** sono costituiti dalle antiche vasche utilizzate per la macerazione della canapa che assumono, oggi, grazie alla spontanea rinaturalizzazione, una nuova ed importante funzione di rifugio per specie vegetali ed animali, tra cui molte legate all'ambiente acquatico.

Proprio per questo ed in particolare per quanto riguarda la cosiddetta fauna minore, i maceri costituiscono un buon surrogato degli habitat umidi tipici dell'ambiente palustre un tempo diffuso in pianura.



Foto 15: In alto a sx Bacini Jolanda di S., in alto a dx Po di V., in basso Garzaia zuccherificio di C. e Po di Volano

Ambiti residenziali e tessuto produttivo

Nell'area di istanza sono presenti alcuni insediamenti ed ambiti residenziali. Le zone urbane più vicine all'area di progetto sono legate all'abitato di Formignana.

Per quanto riguarda il sistema insediativo, dal punto di vista urbanistico si segnalano alcune abitazioni ed edifici anche ad uso produttivo.

In questi ambiti sono i parchi e i giardini nell'ambito del contesto urbano a rappresentare ambiti di maggiore interesse dal punto di vista ecologico e dove la fauna annoverare presenze anche interessanti.



Foto 16: Formignana



Foto 17: Strada Provinciale n° 20 (DSC 550)



Foto 18: Villa La Mensa XV secolo nell'angolo SW dell'area di istanza (DSC 0548)



Foto 19: Campo sportivo a Formignana (DSC 0516)



Foto 20: Ambito produttivo (DSC 0518)



Foto 21: Tessuto residenziale sparso (DSC 0522)

Paleoalvei

Non presentano situazioni naturalistiche differenti dal circostante territorio agricolo in quanto solcano il territorio coltivato. Costituiscono di fatto segni morfologici (paleoalvei e dossi) presenti nel territorio.

C.1.6) Stato del 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.

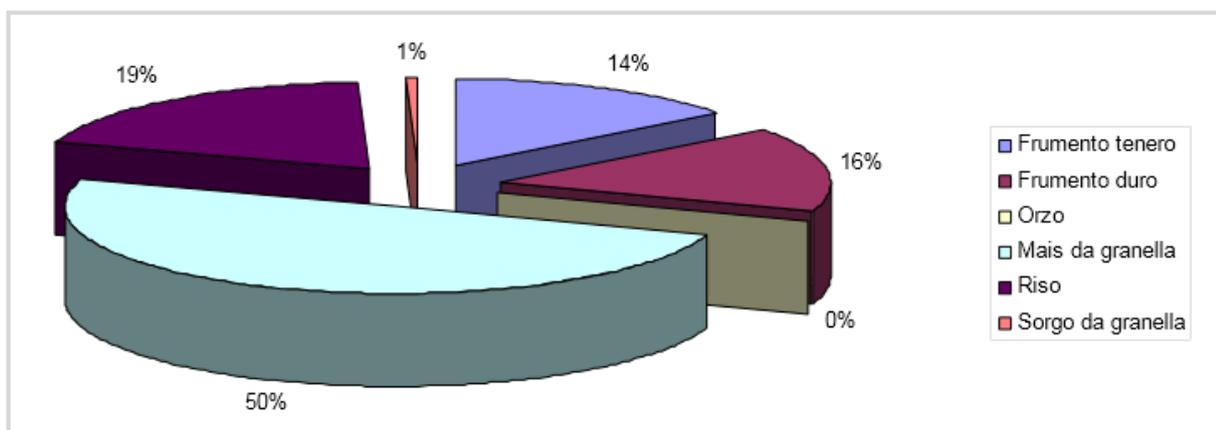


Figura 92: Coltivazione di cereali nell'Unione dei Comuni

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 produttivo¹⁹ 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.

¹⁹ "qc_a2_sistema_produttivo_ag_10_2013"

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.

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 in istanza è localizzata all'interno di un comparto a seminativo in una zona agricola 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.

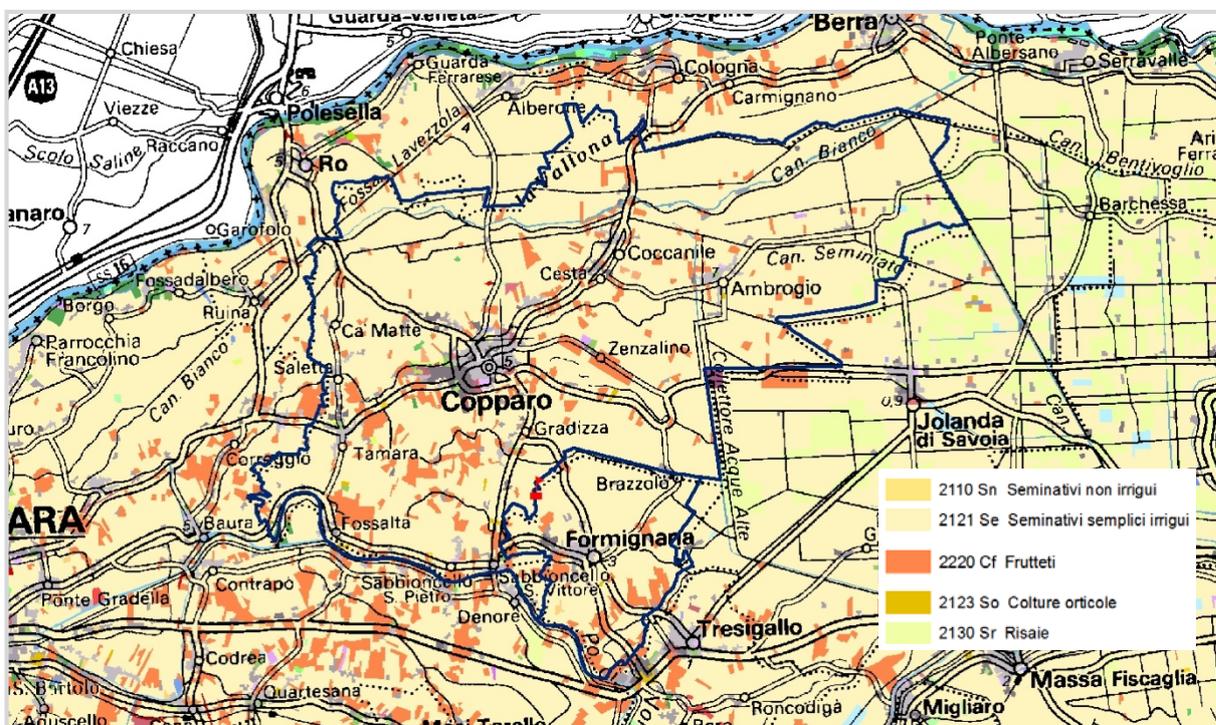


Figura 93: Il territorio agricolo dei comuni di Copparo e Formignana (Uso del Suolo RER, Ed. 2011)

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 principalmente nell'Unità di Paesaggio n° 3 delle Masserie ed in minore misura nell'UdP n° 5 "delle Terre Vecchie"

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

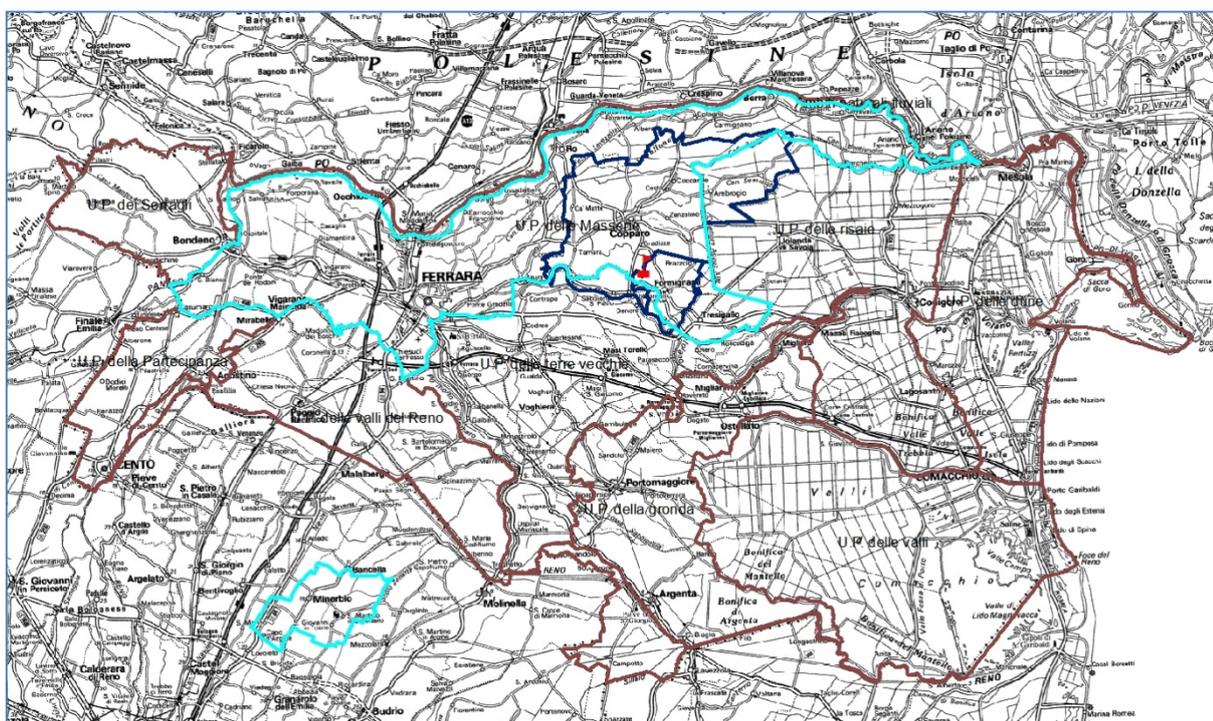


Figura 94: Unità di Paesaggio in Provincia di Ferrara (in blue i comuni, in azzurro l'Udp delle Masserie)

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, possedimento

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 canale 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 delle 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, Coccanile- 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 invarianti 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, distinte 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 paleovalvei 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 (paleovalvei 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 istanza inserirsi principalmente 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.

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 dalla trasformazione del sistema dell'agricoltura.

Unità di paesaggio n.5: "delle Terre Vecchie"

Questa unità di paesaggio si colloca a sud-est della città di Ferrara, i comuni interessati sono principalmente Ferrara, Voghiera, Argenta, Masi Torello, e in parte Copparo e Formignana, Tresigallo, Migliarino, Migliaro, Ostellato, Portomaggiore, Argenta, e Massafiscaglia. Essa comprende i più antichi dossi, che proprio da Ferrara si dipartono: il dosso dell'antico Po di Ferrara, il dosso del Volano, la cui matrice insediativa si articola maggiormente a causa del doppio tracciato determinato dal fiume e dalla sua amplissima ansa, e del Po di Primaro. I centri presenti, pur di piccole dimensioni, presentano nuclei antichi di sicuro interesse soprattutto se letti come sistema storico-insediativo.

Caratteri storico morfologici

E' questo il settore della provincia in cui è presente al 1814 la più estesa porzione di pianura asciutta, emersa naturalmente. Anche le depressioni a ridosso degli alvei del Volano e del Primaro si sono progressivamente compattate e presentano una omogenea morfologia paesistica con le più estese sub-aree asciutte. E' una delle aree di più antico insediamento, dalla trama stratificata e complessa.

Caratteri fisici ed insediativi

Resta evidente nella struttura dei centri urbani il rapporto con le vie d'acqua. L'andamento dei fondi agricoli si presenta per lo più con maglia ortogonale rispetto alla via d'acqua, e il taglio dei fondi stessi è medio-piccolo (maglia a piantata). Nelle zone di conca la maglia fondiaria diviene più irregolare, "labirintica", anche se resta evidente una netta predominanza di elementi infrastrutturali naturali. Questa unità di paesaggio è sicuramente quella che presenta il maggior numero di insediamenti sparsi di valore storico artistico posti sulle principali direttrici storiche, oltre a frequenti concentrazioni di materiale archeologico. La tipologia predominante è qui nettamente quella ad "elementi separati o allineati".

Sintesi

PRINCIPALI ELEMENTI SPECIFICI DA TUTELARE

a) *Strade storiche:*

- *tracciati della vecchia Statale 16, lungo il Primaro;*
- *tracciati della provinciale per Comacchio lungo il Volano;*
- *tracciato paleoalveo antico Po di Ferrara, Voghiera, Voghenza, str. Cona-Masi-Torello-P. Arzana;*

b) *Strade panoramiche:*

- *tratti di strada d'argine lungo il Volano ed il Primaro.*

c) *Dossi principali:*

- *coincidono di fatto con gli elementi citati nei punti precedenti.*

e) *Rete idrografica principale:*

- *Po di Volano e Po di Primaro.*

f) *Zone agricole pianificate:*

- *la presenza di alcuni bacini bonificati e' limitata ad alcune zone limitrofe alla U.P. della "Gronda";*

g) *Parchi:*

- *ricade in questa zona parte dell'ex fonte termale denominata "la Gattola", individuata dal P.T.P.R.;*

h) *Siti e paesaggi degni di tutela:*

- *antichi dossi ancora integri e riconoscibili. vasti ambiti di dossi e bassure*

Paesaggio locale

Il paesaggio locale è caratterizzato da ambiti rurali agricoli oltre che da ambiti urbanizzati. Dal punto di vista della naturalità si evidenzia la presenza di alcuni canali oltre che, a sud-ovest, del corso del Po di Volano che rappresenta l'elemento paesaggistico di maggiore interesse. Le aree agricole sono caratterizzate dalla presenza di seminativi, da ambiti con serre e orticole e da una buona presenza di frutteti (in prevalenza pere) e vigneti. Evidente anche il comparto produttivo a nord e nord-ovest dell'abitato di Formignana. Dal punto di vista delle aree boscate si rilevano in prevalenza comparti arborati legati alla presenza di abitazioni. Rimboschimenti sono evidenziabili lungo l'argine del Po di Volano.



Figura 95: Il paesaggio antropico (Formignana) e agricolo nell'area di istanza

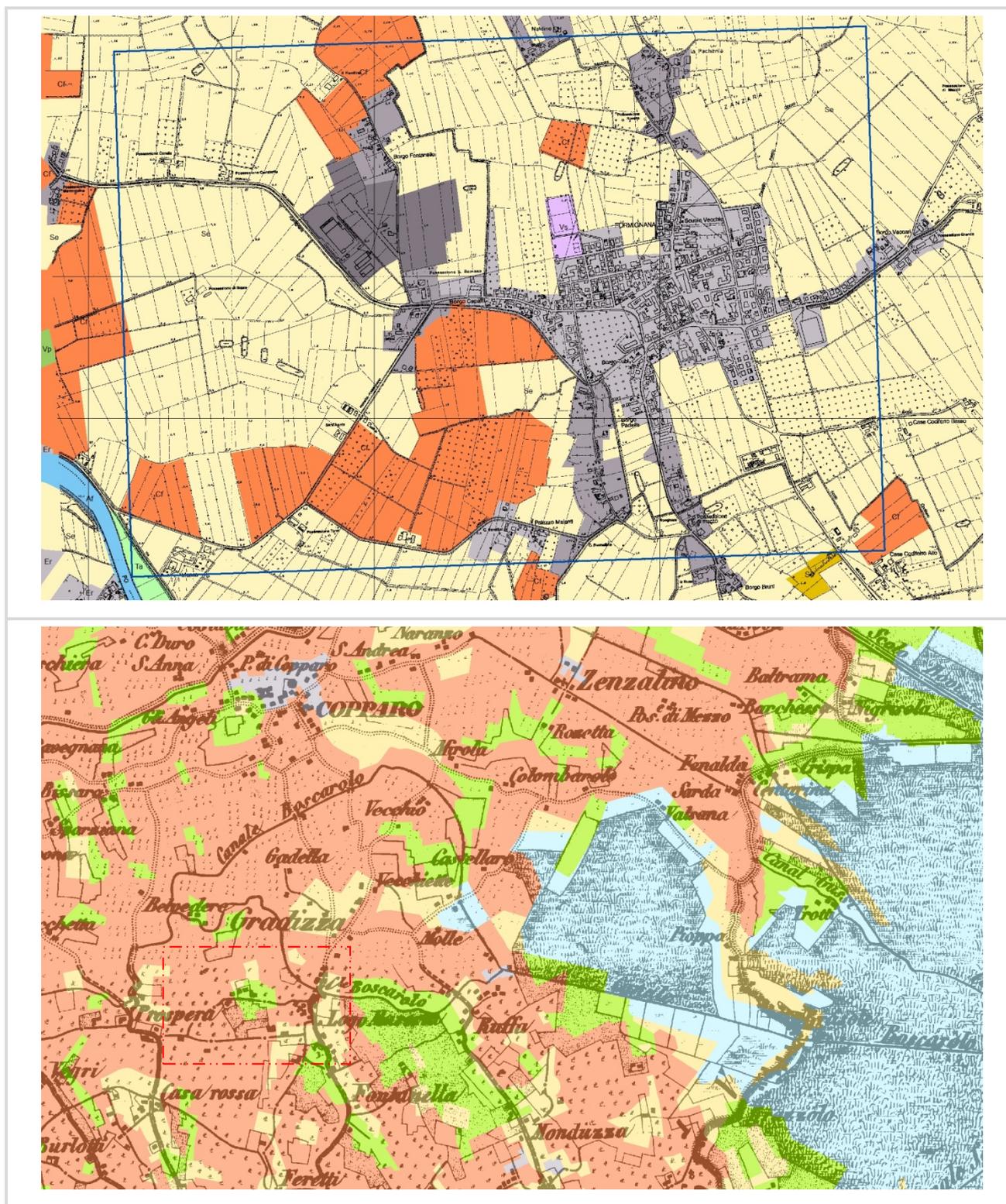


Figura 96: Evoluzione del territorio (Uso del suolo attuale anno 2008 Ed. 2011 in scala 1:10.000 e Uso del suolo storico su carta topografica austriaca 1828 in scala 1:25.000; Fonte dati: Regione Emilia Romagna)

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
1112 Er Tessuto residenziale rado	2130 Sr Risaie	
1120 Ed Tessuto residenziale discontinuo	2210 Cv Vigneti	1.2.1 Insediamenti artigianali
1211 Ia Insediamenti produttivi	2220 Cf Frutteti	1.2.2 Aree portuali
1212 Ic Insediamenti commerciali	2230 Co Oliveti	1.3.1 Miniere e cave
1213 Is Insediamenti di servizi	2241 Cp Pioppeti colturali	AMBIENTE DELLE ACQUE
1214 Io Insediamenti ospedalieri	2242 Cl Altre colture da legno	110 Zone urbanizzate
1215 It Impianti tecnologici	2310 Pp Prati stabili	121 Insediamenti artigianali
1221 Rs Reti stradali	2410 Zt Colture temporanee associate a colture permanenti	122 Aree portuali
1222 Rf Reti ferroviarie	2420 Zo Sistemi colturali e particellari complessi	131 Miniere e cave
1223 Rm Impianti di smistamento merci	2430 Ze Aree con colture agricole e spazi naturali importanti	211 Seminativi semplici
1224 Rt Impianti delle telecomunicazioni	3111 Bf Boschi a prevalenza di faggi	212 Risaie
1225 Re Reti per la distribuzione e produzione dell'energia	3112 Bq Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni	221 Campi alberati a vigna
1226 Ri Reti per la distribuzione idrica	3113 Bs Boschi a prevalenza di salici e pioppi	222 Campi con altre arborature
1231 Nc Aree portuali commerciali	3114 Bp Boschi planiziarci a prevalenza di farnie e frassini	230 Prati stabili
1232 Nd Aree portuali da diporto	3115 Bc Castagneti da frutto	310 Aree boscate
1233 Np Aree portuali per la pesca	3120 Ba Boschi di conifere	320 Arbusteti, cespuglieti, praterie
1241 Fc Aeroporti commerciali	3130 Bm Boschi misti di conifere e latifoglie	331 Sabbie e spiagge
1242 Fs Aeroporti per volo sportivo e eliporti	3210 Tp Praterie e brughiere di alta quota	332 Zone di affioramento litoide
1243 Fm Aeroporti militari	3220 Tc Cespuglieti e arbusteti	333 Zone di affioramento dissestate
1311 Qa Aree estrattive attive	3231 Tn Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione	411 Paludi
1312 Qi Aree estrattive inattive	3232 Ta Rimboschimenti recenti	412 Valli salmastre
1321 Qq Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	3310 Ds Spiagge, dune e sabbie	413 Saline
1322 Qu Discariche di rifiuti solidi urbani	3320 Dr Rocce nude, falesie e affioramenti	511 Alvei fluviali
1323 Qr Depositi di rottami	3331 Dc Aree calanchive	512 Alvei fluviali con acqua
1331 Qc Cantieri e scavi	3332 Dx Aree con vegetazione rada di altro tipo	513 Bacinid'acqua
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 Stabilimenti 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) Inquadramento socio-economico: 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.

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 (5.308) Tresigallo (4.617), Ro (3.460), Jolanda (3.089) e Formignana (2.810).

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 (5.088) Tresigallo (4.553), Ro (3.380), Jolanda (3.016) ed infine Formignana (2.802).

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.

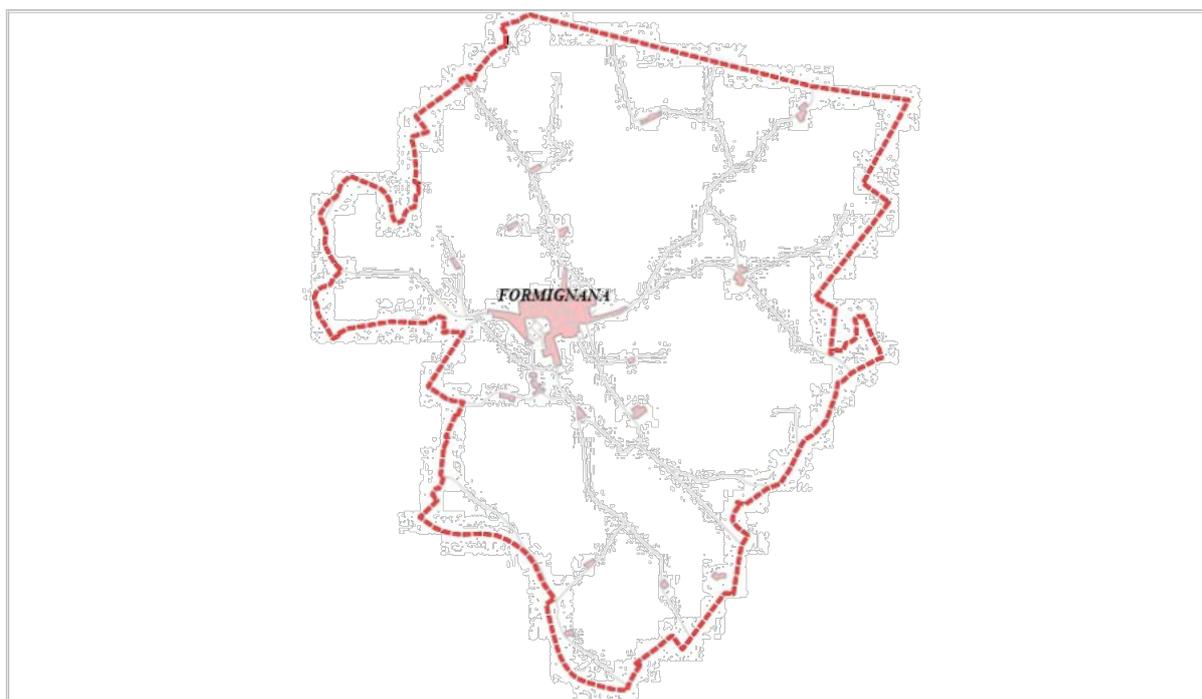
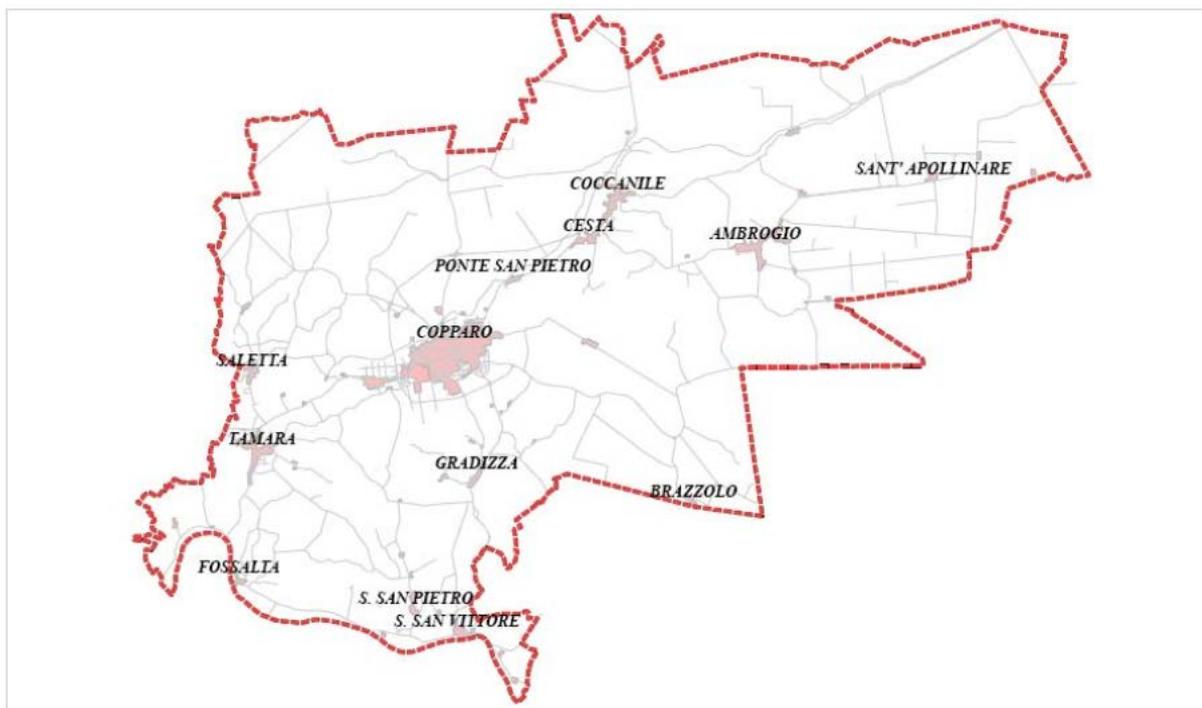


Figura 97: Centri abitati in Comune di Copparo e Formignana

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.

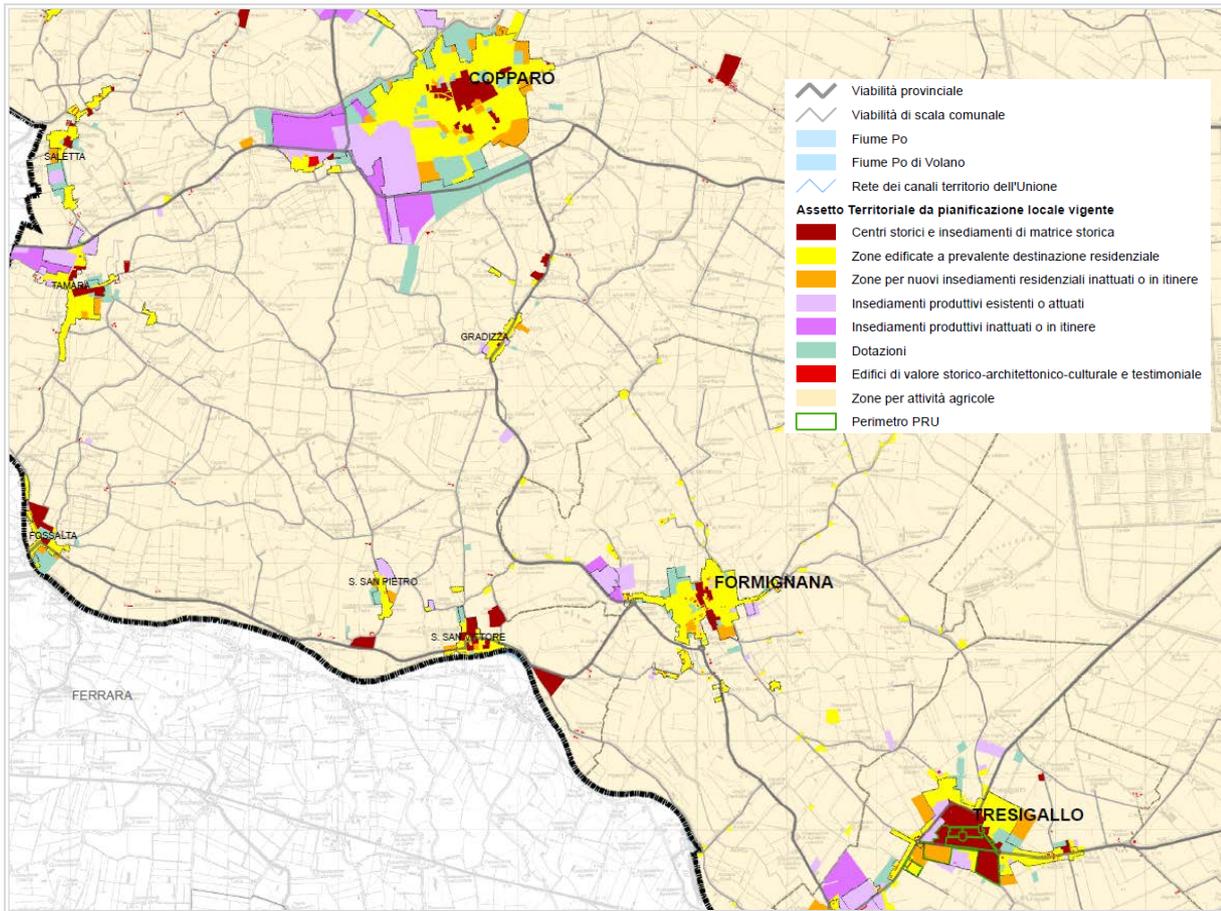


Figura 98: Stralcio Tavola 6 del PSC "Sistema dei centri urbani stato attuazione PRG"

C.1.9) Zonizzazione acustica

Con il Piano Strutturale Comunale (PSC) dell'Unione dei Comuni Terre e Fiumi adottato con Delibera di Consiglio Unione n. 45 del 28/11/2013 è stata adottata anche la "Classificazione Acustica Strategia Intercomunale dell'Unione" che costituisce adempimento della previsione di cui all'art. 3 della L.R. n. 15/2001 e dell'art. 20 della L.R. n. 20/2000 e ss.mm.ii. Nell'area di progetto sono ricomprese tutte le classi di zonizzazione incluse le fasce di pertinenza di infrastrutture.

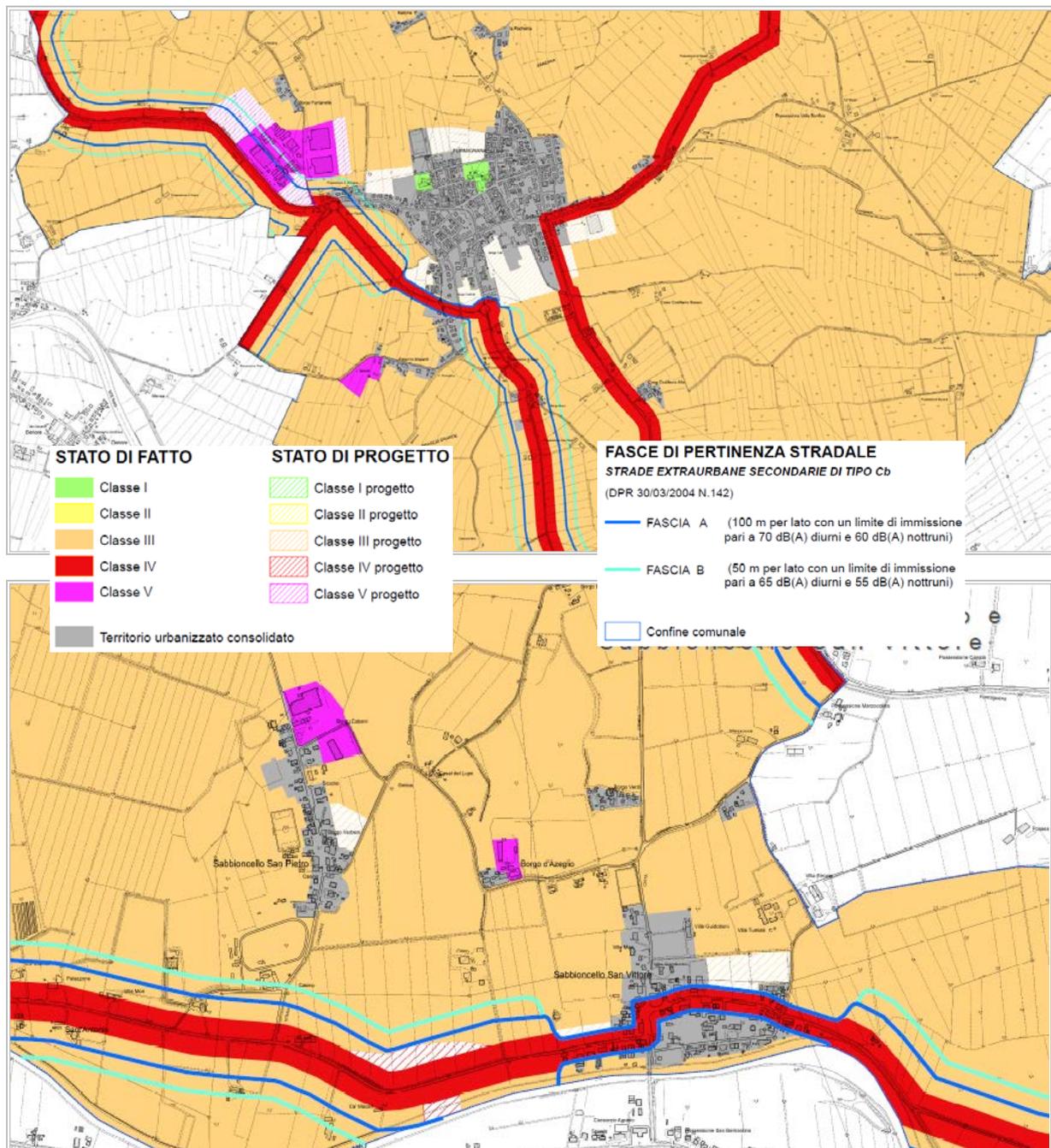


Figura 99: Area di istanza e zonizzazione acustica comunale (Comuni di Formignana e Copparo)

D) EFFETTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

D.1) IMPATTI DEL PROGETTO

D.1.1) Descrizione della ricettività territoriale

In questa fase dello studio viene effettuata una valutazione della sensibilità dell'ambiente (e quindi della potenziale ricettività del territorio rispetto alle azioni di progetto) definendo alla scala dell'uso del suolo regionale (RER, aggiornamento 2008) 4 classi, in modo tale da mettere in evidenza le situazioni potenzialmente più vulnerabili presenti nell'area di studio.

Tale caratterizzazione viene effettuata sia al fine della valutazione dei potenziali impatti derivanti dalle indagini geofisiche eventualmente previste dal progetto, sia per consentire la programmazione preventiva di mirate ed opportune misure cautelative nel corso delle indagini stesse, conoscendo la sensibilità degli ambiti sui quali si interviene.

Si precisa a tale riguardo che preventivamente alla realizzazione del progetto saranno comunque avviate analisi puntuali di dettaglio all'interno dell'area di studio, anche sulla base dei risultati della presente indagine realizzata alla scala di area vasta. Tutte le informazioni sono state archiviate in ambiente GIS.

Il grado di sensibilità territoriale viene quindi interpretato riclassificando l'uso del suolo regionale; tale riclassificazione riportata su mappa consente di individuare con un sistema di immediata lettura quegli ambiti di territorio che possono risultare maggiormente sensibili e quindi più vulnerabili ad un disturbo.

Ad ogni singola categoria di uso del suolo è stata associata una relativa classe di sensibilità.

Tabella 21: Classi di sensibilità del territorio interpretate

Colore	Sensibilità
1	nulla/fittizia
2	bassa
3	media
4	elevata

La presente classificazione è da considerarsi una schematizzazione alla scala di area vasta finalizzata esclusivamente a rappresentare le vulnerabilità del territorio (intese come presenza di ambienti naturali/semi-naturali, presenza di tessuto urbano e di ambiti residenziali), ad un disturbo potenzialmente derivante dalle attività di indagine prevedibili dal progetto.

La caratterizzazione del sistema ambientale ed i livelli di indagine di cui alle analisi del Quadro C, ha consentito l'interpretazione e l'individuazione degli ambiti e delle componenti ambientali che direttamente od indirettamente possono essere coinvolti in termini di interferenza, occupazione di suolo, qualità visiva (effetti sul paesaggio per intrusione) e di disturbo da rumore, dalle fasi di cantiere delle indagini di progetto. I potenziali fattori di impatto sulle diverse componenti ambientali vengono singolarmente descritti ed illustrati sempre con metodo "semaforico" nel successivo paragrafo D.1.3.

Tali zone ed ambiti sono quindi da considerarsi suscettibili a modifiche ed alterazioni che possono considerarsi di diversa entità a seconda della localizzazione dei lavori, dei fattori e delle modalità di realizzazione delle indagini di progetto stesse.

Le potenziali interferenze vengono quindi di seguito qualitativamente valutate (nello specifico in relazione all'utilizzo dei vibroseis).

La valutazione della fattibilità delle singole sottofasi operative in cui possono essere suddivise le operazioni di campagna pertinenti l'esecuzione del rilievo geofisico, sono state anticipatamente riferite nel quadro B della presente relazione.

La definizione di classi di sensibilità del territorio viene riferita esclusivamente all'uso del suolo in quanto la tipologia di progetto che interessa la presente valutazione, riguarda interventi di indagine geofisica del sottosuolo di tipo "non distruttivo" che avvengono in superficie e che non generano alcuna alterazione delle risorse ambientali.

Gli interventi di indagine che potrebbero essere previsti (in particolare si prevede l'utilizzo del "vibrosciss"), possono generare esclusivamente un disturbo *lieve, localizzato, temporaneo e reversibile*, per presenza di uomini e mezzi di lavoro sul campo, in particolare per quanto riguarda il fattore "occupazione di suolo", "rumore", "vibrazioni" ed il fattore "paesaggio" (intrusione visiva di elementi detrattori).

Tale tipo di disturbo lieve può pertanto evidenziarsi sul sistema insediativo e residenziale ma anche sul sistema naturale e le sue risorse.

La base di partenza su cui è stata costruita la tavola delle sensibilità ambientali è quindi costituita come premesso dall'Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna. La carta di analisi riporta inoltre la rete idrografica, per quanto riguarda i corsi d'acqua ed i canali più significativi dal punto di vista ambientale che costituiscono elementi di sicura sensibilità all'interno dell'area di interesse.

La tavola così realizzata può essere a sua volta sovrapposta agli ambiti di interesse di cui al sistema di Tutela Paesaggistico-Ambientale di cui al PTCP di Ferrara e/o del PSC-RUE Associato dell'Unione dei Comuni.

La tabella successiva suddivide quindi il sistema antropico dal sistema naturale secondo tre differenti colori (verde= naturale; rosa chiaro= seminaturale; grigio= antropico), in modo tale da scomporre le diverse componenti.

Per quanto riguarda gli insediamenti, seppure costituenti "urbanizzazione" e quindi "consumo di suolo" sono inclusi nella classe rossa di ricettività, in quanto per gli insediamenti e le aree urbane dei centri abitati la presenza dei lavori può determinare comunque un disturbo in relazione al rumore, alla percezione del paesaggio ed all'incremento del traffico veicolare, così come sono in classe rossa le zone che presentano una maggiore naturalità, rilevate nel territorio oggetto di studio (es. corsi d'acqua o maceri).

La rete stradale può essere considerata in generale a sensibilità bassa (qualora non sia in vicinanza ad abitazioni o ad altri ambiti sensibili), in quanto possono verificarsi fenomeni di disturbo sul normale traffico veicolare durante l'esecuzione dei lavori in prossimità delle strade principali. Un minore livello di disturbo sulla popolazione può considerarsi esserci sugli insediamenti produttivi e commerciali che di per sé non costituiscono ambiti residenziali e possono considerarsi sovente, in un certo senso, elementi stessi di detrazione-disturbo del paesaggio e dell'ambiente.

Per quanto concerne gli ambiti agricoli, valori differenti sono stati assegnati al seminativo (verde chiaro) ed ai frutteti (giallo) anche in funzione della differente vocazione faunistica di questi ambienti e del differente valore agronomico.

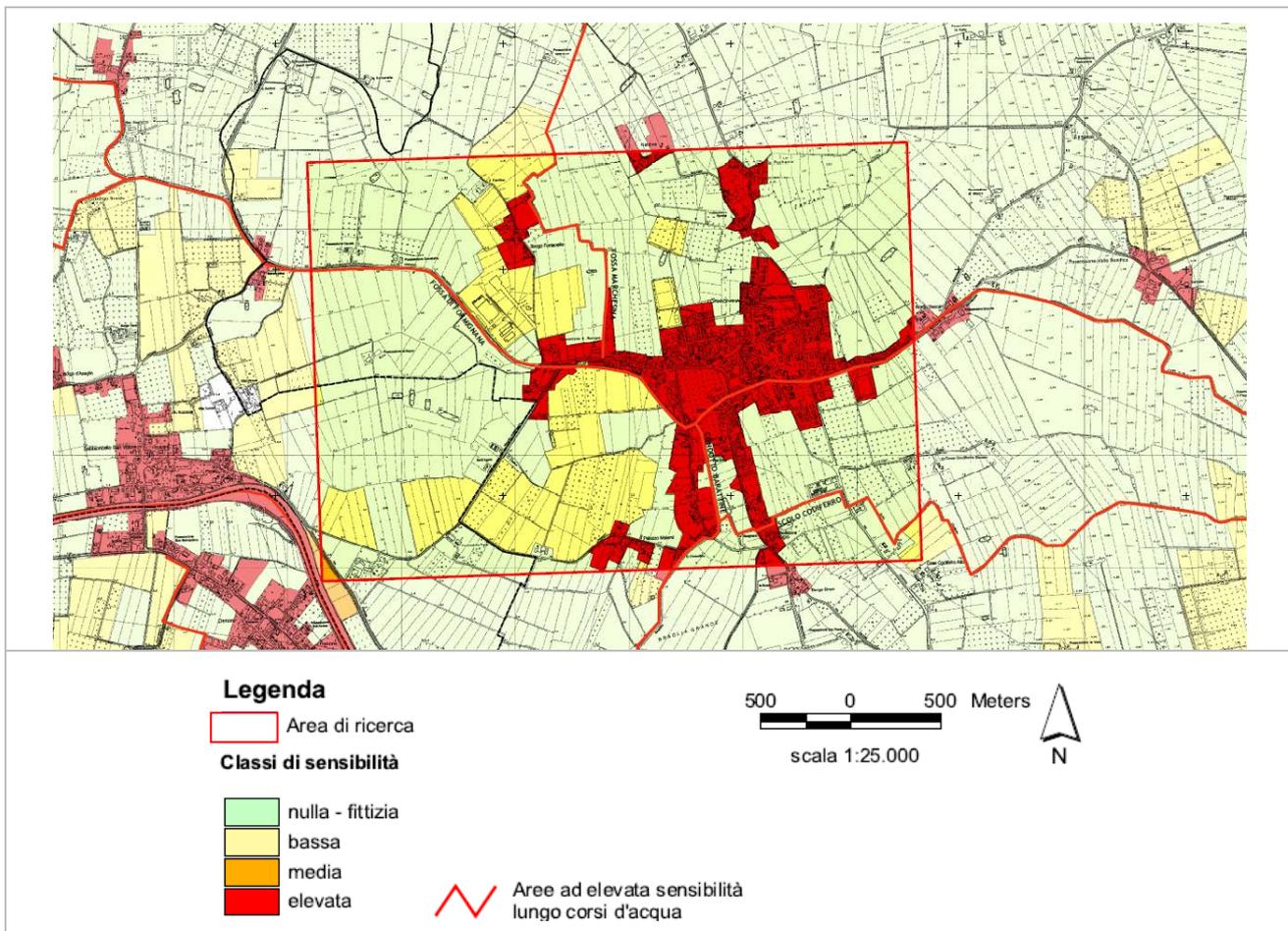


Figura 100: Analisi della sensibilità

Tabella 22: Classi di sensibilità sull'uso del suolo RER (2008) nell'area di istanza Zanza

Classe di Uso del Suolo	C.I.	Note	Tipo di ambito
2121 Se Seminativi semplici irrigui		Agricoltura diffusa con disponibilità di spazi idonei all'eventuale esecuzione di attività	Seminaturale
2220 Cf Frutteti		Agricoltura diffusa con minore disponibilità di spazi idonei e potenziali presenza faunistiche di maggiore interesse	Seminaturale
2123 So Colture orticole		Assimilabili alle aree agricole	Seminaturale
1112 Er Tessuto residenziale rad		Presenza di ricettori sensibili al disturbo e di edificato ad uso residenziale	Antropico
1120 Ed Tessuto residenziale discontinuo		Presenza di ricettori sensibili al disturbo e di edificato ad uso residenziale	Antropico
1211 Ia Insediamenti produttivi		Possibile disturbo e/o interferenza legata alla sicurezza	Antropico

1422 Vs Aree sportive	Assimilabili alle aree agricole ma possibile disturbo in caso di presenza di utenza	Antropico
3232 Ta Rimboschimenti recenti	Presenza di ambienti semi-naturali con potenzialità ecologica	Seminaturale
5111 Af Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione	Presenza di ambienti naturali con potenzialità ecologica	Naturale

D.1.2) Descrizione di sintesi degli impatti e dei fattori di impatto sulle componenti ambientali identificate in sezione C1, con particolare riferimento alle operazioni di progetto per l'utilizzo del Vibroseis

I potenziali fattori di impatto (interferenze) sono di seguito descritti per quanto riguarda l'utilizzo del *Vibroseis* che rappresenta la modalità di indagine geofisica potenzialmente utilizzata dalla Società proponente in quanto ritenuta di migliore efficacia in funzione delle caratteristiche dell'area di studio.

Tabella 23: Giudizi di Impatto

Impatto: fittizio	Impatto: basso	Impatto: medio	Impatto: alto
<i>Inesistente</i>	<i>Sono possibili esclusivamente disturbi</i>	<i>Interferenza limitata ma comunque possibile sulla componente ambientale, priva di effetti negativi sostanziali e reversibile</i>	<i>Interferenza negativa non reversibile con effetti strategici</i>

Tabella 24: Criteri di Giudizio

Perdurare del tempo	Reversibilità	Intensità	Ambito di influenza
Lungo Termine (LT) Breve Termine (BT)	Reversibile (RV) Non Reversibile (NR) Stabile (ST)	Lieve (LV) Grave (GR)	Locale (LC) Strategico (ST)

Come approfondito nei paragrafi successivi, le interferenze ambientali prevedibili a seguito di un eventuale svolgimento di indagini geofisiche, prevedono impatti di grado fittizio e basso e nello specifico di Breve Termine (BT), Reversibili (RV), Lievi (LV) e ad influenza esclusivamente Locale (LC).

D.1.2.1) Clima ed atmosfera

Per il tipo di operazioni non sono prevedibili effetti climalteranti. In fase di eventuale indagine geofisica, gli interventi che possono generare inquinamento atmosferico, seppur limitato e temporaneo, sono da riferirsi all'utilizzo ed alla circolazione dei mezzi, nonché alla conseguente possibile produzione di polveri durante i rilievi. L'inquinamento derivante dal transito e dalla messa in funzione dei mezzi meccanici che interessano l'attività non può considerarsi comunque significativo rispetto alla situazione generata dalla circolazione viaria che già caratterizza l'area di intervento e rispetto alle attività produttive ed agricole che si svolgono al contorno (stabilimenti, attività di lavorazione dei terreni, gestione). In relazione alla tipologia ed al numero dei mezzi utilizzati, si può ragionevolmente affermare che il relativo impatto sull'atmosfera sia da considerarsi fittizio in quanto i mezzi al lavoro costituiscono una presenza temporanea totalmente assimilabile al transito veicolare di automezzi e di macchine agricole sul territorio circostante. Per quanto riguarda le polveri originate dal movimento dei mezzi si precisa inoltre che i mezzi di trasporto stessi procederanno sempre a bassa velocità. Il disturbo derivante dalle attività di cantiere per produzione di inquinamento (gas di scarico) e polveri è dunque limitato, in quanto i mezzi utilizzati sono in numero limitato, sono adottati tutti gli idonei accorgimenti di prevenzione ed il periodo di esecuzione dei lavori è decisamente circoscritto. In considerazione di una adeguata pianificazione del lavoro di cantiere non sono prevedibili effetti di congestionamento del traffico.

Clima Nullo	<i>a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori</i> <i>b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione</i> <i>c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</i>
Atmosfera BT-RV-LV-LC	Limitate emissioni di gas di scarico da parte dei veicoli in transito/attività e connessa possibile produzione di polveri

D.1.2.2) Uso del Suolo e geomorfologia

Dal punto di vista dell'uso del suolo non è prevista alcuna modifica del territorio oggetto di studio (nessuna modifica nell'assetto del territorio naturale, del territorio seminaturale agricolo, del territorio urbano, produttivo ed insediativo). L'area destinata ad ospitare le attrezzature ed i mezzi di cantiere è temporanea, occupa una superficie decisamente ridotta, localizzata generalmente ai margini della rete viaria (viabilità ordinaria e strade bianche). Per l'esecuzione dell'intervento probabilmente non sarà necessaria la realizzazione di nuove aree o piste di cantiere in quanto sono ritenute idonee le strade esistenti, le carraie agricole di accesso ai campi ed i relativi ambiti di pertinenza utilizzati dai mezzi agricoli stessi. Tutte le aree attraversate, non saranno danneggiate e nel caso in cui si verificano imprevisti sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam. Le indagini di campo eventualmente prevedibili non sono causa di alterazione della geomorfologia locale.

Uso del suolo <i>BT-RV-LV-LC</i>	<i>b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione</i> <i>c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</i>
Geomorfologia <i>Nulla</i>	Temporanea e limitata occupazione di suolo dei mezzi e presenza del relativo personale nella fase di cantiere

D.1.2.3) Suolo e sottosuolo

Il transito dei mezzi e le operazioni di tracciamento e di registrazione non generano effetti alteranti il suolo ed il sottosuolo. Le onde sismiche di bassissima intensità generate dal vibratore non sono causa di alcuna alterazione del suolo e del sottosuolo. L'energizzazione del terreno avviene attraverso sollecitazioni a carattere ondulatorio a limitata energia e di breve durata generate dalla piattaforma montata sul veicolo e messa in contatto con il terreno; essa non può generare effetti distruttivi alteranti il suolo ed il sottosuolo. Non è prevista la produzione di rifiuti e/o inquinamenti sostanziali. Per il passaggio dei mezzi si utilizzeranno preferibilmente le strade esistenti, le carraie agricole di accesso ai campi ed i relativi ambiti di pertinenza utilizzati dai mezzi agricoli stessi. Tutte le aree attraversate non saranno comunque danneggiate e sarà ripristinato (nel caso remoto in cui il passaggio dei mezzi determini in area locale compromissione dello strato superficiale del suolo) lo stato dei luoghi ante operam.

<p>Suolo BT-RV-LV-LC</p>	<p>a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</p> <p>Eventuale calpestio e compattamento del suolo derivante dalla circolazione dei mezzi pesanti.</p> <p>Eventuale transito dei mezzi al di fuori della rete carrabile per esigenze logistiche (attraversamento)</p>
<p>Sottosuolo Nullo</p>	<p>c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</p> <p>Tecnologie in uso non distruttive, consolidate e sicure</p>

D.1.2.4) Acque superficiali

Il transito dei mezzi e le operazioni di tracciamento, di energizzazione e di registrazione non generano effetti alteranti la qualità delle acque superficiali e/o la funzionalità ecologica di tali ambienti. Per queste situazioni il transito dei mezzi è previsto avvenire unicamente lungo la viabilità ordinaria e le strade campestri esistenti, senza prevedere alcun taglio di vegetazione elofitica e/o ripariale di sponda. Non sono interferiti dalle operazioni di indagine l'assetto degli alvei attivi (vicino Po di Volano e rete idrografica minore compresi fossi e scoline), le zone umide e/o i bacini d'acqua in genere. Le operazioni di cantiere non prevedono la produzione di rifiuti e/o inquinamenti tali da alterare lo stato di qualità della risorsa idrica e degli ecosistemi legati alle acque superficiali. Non sarà compromesso l'assetto, lo stato ambientale delle fasce di tutela fluviale, la sicurezza idraulica ed idrogeologica. Le operazioni di cantiere che saranno eventualmente svolte in prossimità di un ambito di corso d'acqua o di zona umida, in considerazione dell'elevata sensibilità ambientale di questi habitat, saranno comunque svolte con particolare cautela, al di fuori del periodo di nidificazione delle specie faunistiche più sensibili e vulnerabili e comunque accompagnate da un tecnico di comprovata esperienza ambientale-naturalistica.

Stato quali-quantitativo <i>Nullo</i>	<i>b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione</i> <i>c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</i> Polveri
Ecologia (Fauna-Flora) <i>BT-RV-LV-LC</i>	<i>a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori</i> <i>b) Transito dei mezzi di energizzazione</i> <i>c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</i> Possibili disturbi non significativi sulla fauna (vedere paragrafi successivi)

D.1.2.5) Acque sotterranee

Il transito dei mezzi e le operazioni di tracciamento, di energizzazione e di registrazione non generano effetti alteranti la qualità delle acque sotterranee. Le operazioni di cantiere non prevedono la produzione di rifiuti e/o inquinamenti tali da alterare lo stato di qualità delle risorse idriche presenti nel sottosuolo. Non sono possibili alterazioni quali-quantitative dei volumi dei corpi idrici sotterranei.

<i>Nulla</i>	/
--------------	---

D.1.2.6) Flora-Vegetazione

Il transito dei mezzi e le operazioni di tracciamento, di energizzazione e di registrazione non prevedono tagli di vegetazione erbacea e/o arboreo arbustiva di interesse naturalistico. Può considerarsi prevedibile il solo calpestio di ambiti con vegetazione erbacea di carattere marginale e ruderale. Sarà evitata la frequentazione di ambiti con una certa naturalità ed anche nell'ambito agricolo sarà utilizzata prioritariamente la rete viaria esistente e le strade poderali a servizio dell'agricoltura. Le operazioni di cantiere che saranno eventualmente svolte in prossimità di un ambito di interesse naturalistico (ambiti ripariali o zone umide in genere), in considerazione della sensibilità ambientale di questi habitat, saranno comunque svolte con particolare cautela, non comprometteranno la conservazione e lo stato ambientale di habitat strategici di importanza conservazionistica e comunque saranno sorvegliate da un tecnico di comprovata esperienza ambientale-naturalistica.

BT-RV-LV-LC

- a) *Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori*
- b) *Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione*

Possibile disturbo fittizio per calpestio

D.1.2.7) Fauna

Premesso quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, gli effetti dovuti ad una diretta interazione dei lavori sulle risorse biotiche che caratterizzano l'area di intervento possono considerarsi trascurabili, in primo luogo perché nell'area in questione, in quanto in prevalenza agricola, antropizzata e soggetta a disturbo (traffico veicolare, agricoltura, aree produttive, frequentazione in genere), non si ipotizzano presenze faunistiche di 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 che possono essersi trovati a sostare occasionalmente nell'area e la migrazione degli stessi verso siti meno esposti. Per quanto riguarda l'impatto potenziale sui siti più sensibili identificati nell'analisi ambientale non essendo prevista alcuna sottrazione di risorse naturali, alcuna modifica delle aree di interesse naturalistico e trasformazione negativa dell'uso del suolo e nessuna forma di inquinamento chimico-fisico significativa, l'unico fattore che può interessare tali aree è il disturbo da rumore, con particolare riferimento al periodo di nidificazione della fauna. In questo caso si precisa che i lavori che dovessero svolgersi in prossimità di tali ambiti sensibili saranno svolti lungo la viabilità di accesso, sono temporanei e saranno comunque pianificati al di fuori del periodo riproduttivo della fauna di interesse conservazionistico. Nessuna interferenza significativa quindi può essere prevista sulle popolazioni di specie terrestri, mammiferi, rettili, anfibi, uccelli e tantomeno sui popolamenti idrobiologici, ma solo un disturbo temporaneo sugli individui (terrestri) potenzialmente presenti in area nel periodo di esecuzione dei lavori.

BT-RV-LV-LC

- a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori
- b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione
- c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale

Disturbo temporaneo da rumore sulla fauna per presenza di uomini e mezzi in attività, non significativo

D.1.2.8) Ecosistemi

Gli interventi non sono causa di alterazione della funzionalità ecologica (non compromettono i nodi ed i corridoi della rete ecologica territoriale), in quanto consistono in operazioni di cantiere non distruttive, localizzate (prioritariamente al di fuori di siti di interesse naturalistico), temporanee e reversibili.

Fittizio

- a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori
- b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione
- c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale

Possibili disturbi non significativi e non influenzanti l'assetto e/o la conservazione di ecosistemi e della funzionalità ecologica

D.1.2.9) Sistema agricolo

Per le zone agricole il transito dei mezzi avverrà preferibilmente lungo la viabilità ordinaria e le strade campestri, secondo i normali vincoli dettati dalle norme stradali e dalle normali regole di prudenza. L'eventuale ingresso nei campi sarà di fatto limitato ai soli mezzi "minori" durante le fasi di posizionamento e recupero dei cavi e dei sensori utilizzati per la registrazione del segnale. Con specifico riferimento ai vibratorii, il loro eventuale ingresso entro i campi è da considerarsi strettamente occasionale e finalizzato unicamente alla copertura di eventuali "lacune" di idonei punti di energizzazione sulla rete viaria esistente. In tale evenienza si procederà usufruendo preferibilmente tracciati e rampe di accesso già esistenti (normalmente utilizzati dai mezzi agricoli) senza interventi di modifica di eventuali arginature o fossi di confine e comunque verificando in via preliminare l'assenza di ingressi e attraversamenti non idonei per portanza al transito dei mezzi, fermo restando il preventivo assenso dei proprietari. Nel caso di frutteti e vigneti il transito sarà previsto esclusivamente nelle testate dei campi dove normalmente transitano i veicoli agricoli e comunque sarà evitato ogni possibile danneggiamento delle piante e delle coltivazioni in genere.

BT-RV-LV-LC

- a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori
- b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione
- c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale

Disturbi eventuali sulle attività agricole temporanei derivanti dalla circolazione dei mezzi in attività in aree private all'interno di ambiti con coltivazioni in atto

D.1.2.10) Paesaggio e patrimonio storico-culturale

Così come messo in evidenza nel Quadro Ambientale, con le tecnologie in uso descritte nel quadro progettuale non si prevedono danni al patrimonio storico-culturale. Si precisa comunque a tale riguardo che saranno mantenute anche in occasione delle operazioni condotte a mezzo vibratorii, distanze di tutela adeguate che saranno concertate con gli Enti competenti nel caso in cui si verifichi la presenza di edificato e/o strutture di pregio in prossimità delle aree di indagine. Preliminarmente all'esecuzione di eventuali indagini saranno verificate, con indagini *in situ* di dettaglio, tutti i possibili contesti sensibili. In questo senso si osserva che, con i vibratorii viene trasmessa al terreno una sollecitazione a carattere ondulatorio caratterizzata da limitata quantità di energia a fronte di una durata pari ad alcuni secondi che non può compromettere la stabilità dei manufatti e delle strutture che si trovano in prossimità del punto di energizzazione. Per questo l'utilizzo del vibratore sarebbe possibile anche nei centri abitati. Seppure non sono prevedibili trasformazioni del paesaggio, nella fase di cantiere si evidenzia comunque la presenza temporanea di potenziali detrattori del paesaggio (intrusione visiva dei mezzi al lavoro). Tali relazioni di intervisibilità statica e dinamica sono evidenziabili esclusivamente dalla rete viaria di comunicazione (con particolare riguardo alla rete stradale di interesse panoramico e paesaggistico).

Paesaggio BT-RV-LV-LC	<i>a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori</i> <i>b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione</i> <i>c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</i> Detrazione percettiva temporanea del paesaggio per intrusione visiva dei mezzi al lavoro (temporanea alterazione della qualità della percezione del paesaggio naturale ed antropico dal sistema di fruizione del territorio)
Edilizia storica di pregio Fittizio	<i>c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</i> Le tecnologie in uso sono sicure e consolidate. Saranno mantenute adeguate distanze di sicurezza dagli edifici e dalle strutture di pregi

D.1.2.11) Salute e benessere dell'uomo

Sulla salute ed il benessere dell'uomo, in considerazione della tipologia di indagine non sono previsti impatti sostanziali ma esclusivamente situazioni di potenziale disturbo (da rumore), in particolare nel caso in cui le attività dovessero svolgersi in prossimità di centri abitati e/o della rete viaria di principale comunicazione. Si sintetizzano di seguito le considerazioni già riferite nel Quadro progettuale. Per quanto riguarda i possibili impatti (interferenze) indotti dalle operazioni sopra descritte, questi possono essere considerati relativamente limitati e comunque riconducibili al transito ed alla movimentazione dei mezzi di cantiere nonché alle vibrazioni indotte nelle operazioni di energizzazione.

Circolazione e transito degli automezzi

Il transito dei mezzi di lavoro (e di appoggio) è previsto avvenire prioritariamente lungo la viabilità ordinaria e le strade campestri, in condizioni di assoluta sicurezza, nel pieno rispetto delle norme stradali e delle regole di prudenza e buona educazione. I mezzi procederanno sempre a bassa velocità e la loro presenza sarà segnalata conformemente alle normative vigenti in materia. In considerazione del fatto che la cantieristica è programmata opportunamente e che i mezzi sono in numero ridotto, non sono previsti fenomeni di congestionamento del traffico veicolare. Non sono inoltre previste alterazioni della qualità dell'atmosfera e/o fenomeni di inquinamento sostanziale. Il traffico veicolare può difatti generare esclusivamente gas di scarico le cui emissioni sono da considerarsi non significative rispetto al traffico veicolare che caratterizza la rete viaria ed il territorio locale, così come l'eventuale produzione di polveri e/o di rumori.

Operazioni di energizzazione

Per quanto riguarda questo aspetto, le onde che vengono generate sono caratterizzate da una esigua intensità, con una frequenza compresa tra 12 e 80 Hz e con una energia cinetica indotta già insignificante a pochi metri dalla sorgente. Il segnale che raggiunge la superficie viene difatti rilevato solo grazie all'elevata sensibilità degli strumenti di registrazione.

Il metodo basato sull'utilizzo dei *vibroscis* (un pistone idraulico che esercita una forza tra una massa di reazione ed una piattaforma montata su un apposito veicolo) prevede l'energizzazione del terreno con sollecitazioni di carattere ondulatorio a limitata energia e con una durata dell'impulso normalmente pari a 16 secondi.

Questa tecnica genera interferenze che possono considerarsi praticamente nulle sull'ambiente e soprattutto non deleterie sullo stato di conservazione dell'integrità di infrastrutture o costruzioni.

Per quanto riguarda le possibili influenze su cose e persone, sulla base di esperienze consolidate (operazioni di questo tipo sono state condotte in passato anche all'interno di aree urbane e di centri storico-monumentali quali per esempio Parigi, Vittorio Veneto, Milano, Monza ed altre realtà) si può escludere a priori ogni possibile interferenza od alterazione delle condizioni di assestamento del terreno.

I possibili effetti indotti dalle onde sulle cose e persone sono direttamente correlabili, da un lato alle frequenze impiegate (Hz), dall'altro alla velocità di oscillazione utilizzata (mm/sec). Mentre le frequenze impiegate non subiscono grosse variazioni con la distanza, le velocità di oscillazione sono soggette ad una riduzione avente un andamento esponenziale con l'aumento della distanza dal punto di energizzazione.

Tale andamento, classicamente rilevato su substrato roccioso, appare molto più evidente su terreni a bassa densità quali quelli sciolti.

A titolo esemplificativo, fra le differenti norme europee di indirizzo e vigenti, si fa riferimento alla norma tedesca **DIN 4150-3 "Vibrazioni nell'edilizia – Parte 3: effetti sugli edifici"**, in quanto ritenuta fra le normative internazionali più rappresentative oltre che essere tra le più restrittive nel settore.

La norma tedesca evidenzia difatti le differenti fasce di tolleranza ammissibili rispetto a diverse tipologie di costruzioni considerate.

In particolare, dai contenuti della normativa e da quanto disponibile bibliograficamente si rilevano le seguenti considerazioni:

- per valori di frequenza minimi nell'ordine di 12 Hz (quali quelli utilizzati dalla strumentazione in uso) ai fini della tutela assoluta di edifici con caratteristiche di particolare sensibilità o valenza artistica o storica, sono ammissibili valori massimi di velocità di oscillazione dell'ordine dei 3-4 mm/sec;
- il decremento della velocità di oscillazione è caratterizzato da una variazione esponenziale correlabile con la distanza secondo regole tali che, nell'arco di uno scostamento di 50 metri dal punto sorgente (distanza di rispetto da edifici o infrastrutture prevista per l'esecuzione delle operazioni di energizzazione), si prevede un decremento dell'ordine dell'80 % per le onde nel terreno e del 60 % delle onde lungo la superficie;
- in considerazione della velocità di oscillazione, che per il rilievo geofisico a mezzo vibratori è prevista nell'ordine massimo dei 7-8 mm/sec, si può supporre che già ad una distanza di 50 metri dal punto sorgente i valori di ampiezza registrabili siano riconducibili a valori massimi dell'ordine dei 3-5 mm/sec, pertanto compatibili con i valori di tutela assoluta adottati in via sperimentale dalle citate norme DIN4150-3.

Sempre a titolo di esempio (comparando i valori sopra citati con le normali attività umane), si rileva come gli effetti derivanti dall'utilizzo delle tecnologie in uso sia di entità del tutto comparabile con la velocità di vibrazione indotta sulle costruzioni da alcune attività usuali quali camminare, saltare o chiudere una porta.

In alcuni casi si rileva peraltro che le attività considerate "normali", mostrano componenti di velocità anche significativamente superiori a quelle previste in ricezione nell'ambito dell'indagine di progetto, laddove si consideri una distanza minima dal punto sorgente di 50 metri (secondo un criterio di massima tutela dei manufatti esistenti).

Differente appare infine il discorso relativo alla possibilità di percezione delle vibrazioni laddove comparata con la loro reale influenza nei confronti di eventuali manufatti esistenti. Infatti, se si pone a confronto la sensazione provata dalle persone, con i valori soglia riportati dalla DIN 4150, si osserva che un'oscillazione di 2 mm/sec e frequenza di 50 Hz, è nettamente percepibile dalle persone ma al contempo non è dannosa per gli edifici. Viceversa, una vibrazione di 20 mm/sec e frequenza 20 Hz appare intollerabile per le persone ma non dannosa per edifici industriali, uffici e abitazioni mentre al contrario può esserlo per monumenti e costruzioni delicate. Preme comunque precisare che, in relazione a quanto previsto dalle normative di sicurezza vigenti per le operazioni di energizzazione del terreno a mezzo esplosivo (sicuramente avente un maggiore impatto sul territorio rispetto alla metodologia prescelta in questa sede) si è pervenuti alla determinazione di mantenere anche in occasione delle operazioni condotte a mezzo vibratori le medesime distanze di tutela già previste dalla normativa vigente rispetto a infrastrutture ed edifici per l'uso di esplosivo, equivalenti a 50 metri. A tale riguardo si osserva che, mentre nella prospezione effettuata con sorgenti esplosive viene immesso nel terreno un impulso di breve durata avente una grande quantità di energia, con i vibratori viene trasmessa al terreno una sollecitazione a carattere ondulatorio caratterizzata da limitata quantità di energia, seppure a fronte di una durata relativamente maggiore e pari ad alcuni secondi. Tale caratteristica permette di utilizzare già in partenza un segnale che, in relazione alla maggiore durata nel tempo, ha vicino alla sorgente un'ampiezza già minore rispetto ad un impulso in cui tutta l'energia è immessa nel terreno in pochi millisecondi, quale quello generato a mezzo esplosivo.

In relazione alle considerazioni sopra esposte si può pertanto affermare che i Vibroseis non presentano alcun potenziale di danneggiamento.

A completamento di quanto sopra descritto, si precisa che preventivamente all'esecuzione del rilievo geofisico è previsto lo svolgimento di una approfondita campagna di rilevamento delle infrastrutture e opere puntuali esistenti sul territorio in una fascia di 500 metri avente asse sull'allineamento di rilievo. In questa fase preliminare verranno specificatamente individuati tutti i recettori sensibili degni di nota e le eventuali interferenze quali: costruzioni isolate, metanodotti, gasdotti, oleodotti, in generale ambiti naturali ed antropici sensibili etc., rispetto ai quali è previsto il mantenimento di una distanza di sicurezza pari a 50 metri. Per quanto riguarda i pozzi pubblici o gestiti da consorzi, destinati ad uso idropotabile, è previsto il rispetto delle distanze di sicurezza previste dal D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

In sintesi, gli interventi non compromettono in modo alcuno la salute pubblica e 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 cantiere previsti e pertanto non si prevedono rischi di particolare rilevanza.

In relazione all'emissione dei fumi di scarico dei mezzi non si rilevano impatti sostanziali differenti rispetto a quanto si può rilevare relativamente al traffico veicolare esistente ed all'esercizio della normale attività agricola. Si precisa infine, in relazione alla sicurezza ambientale e delle persone, che le operazioni sono svolte da personale specializzato ed a norma di legge.

BT-RV-LV-LC	<p>a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori b) Transito dei mezzi di energizzazione e di registrazione c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale</p> <p>Disturbo temporaneo da rumore/vibrazioni per presenza di attività di cantiere in corso (in particolare per quanto riguarda le operazioni di energizzazione) sulla popolazione in ambito localizzato.</p> <p>Eventuale interferenza con il traffico veicolare e produzione di polveri.</p> <p>Intervisibilità delle attività di cantiere e relazioni temporanee con il paesaggio</p>
--------------------	---

D.1.2.12) 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 in quanto le indagini geofisiche eventualmente svolte sono esigue, sia per quanto riguarda l'uso di mezzi meccanici, sia per quanto riguarda la tipologia di opere e la qualità dei materiali utilizzati. I lavori eseguiti durante la fase di cantiere e la movimentazione dei mezzi non producono eccesso di polveri e/o comportano emissioni in atmosfera tali da alterare la qualità dell'aria, non prevedono alcuno sversamento anche accidentale di sostanze inquinanti nei corpi idrici, nel suolo e nel sottosuolo. Ogni possibile rifiuto prodotto a seguito delle attività di indagine ordinaria è gestito secondo le normative vigenti in materia e conferito in discariche autorizzate.

Fittizio

- a) Operazioni di tracciamento delle linee e stesura di cavi e sensori
- b) Transito dei mezzi di energizzazione e di energizzazione
- c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale

D.1.2.13) Emissioni acustiche

In sintesi l'impatto da rumore durante la fase di esecuzione dei lavori è da considerarsi limitato per la corretta localizzazione e sequenzialità delle fasi operative, per il tipo di mezzi utilizzati e per i tempi di esecuzione ristretti. Il contesto territoriale in cui si inseriscono i lavori è caratterizzato in prevalenza da aree agricole e/o urbanizzate, caratterizzate dalla presenza di rete viaria anche ad alto traffico. La corretta pianificazione della cantieristica consente di non interferire inoltre sulla normale circolazione stradale, non determinando alcun fenomeno di congestionamento e/o di disturbo della quiete pubblica. Si possono eventualmente identificare esclusivamente fattori di disturbo potenziali sulla popolazione residente in area locale, di breve termine, lievi e reversibili e comunque controllabili. Come già in precedenza accennato, gli interventi di acquisizione di dati geofisici sono di fatto riconducibili ad attività di cantiere temporaneo, peraltro caratterizzati da mobilità e progressione continua lungo specifiche direttrici in precedenza determinate a costituire la maglia topografica di acquisizione dati. In questo senso, gli eventuali impatti relativi al rumore derivanti dalla esecuzione delle opere di progetto di acquisizione saranno sempre riconducibili a situazioni estremamente occasionali e di breve durata con totale assenza di ripetitività nell'ambito del medesimo punto di acquisizione.

BT-RV-LV-LC

*b) Transito dei mezzi di energizzazione e di energizzazione
c) Operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale*

Rumore derivante dai mezzi di cantiere (in particolare per quanto riguarda le operazioni di energizzazione)

D.1.3) Misure cautelative, di mitigazione e compensazione ambientale

Saranno adottate tutte le possibili cautele finalizzate a garantire la conservazione delle matrici ambientali interessate e la salvaguardia dello stato dei luoghi.

Sarà evitato ogni possibile disturbo alle comunità locali; la cantieristica viene programmata adeguatamente in sintonia con le normative vigenti in materia.

Tutte le indagini e le attività eventualmente previste sul territorio saranno pianificate con attenzione valutando in maniera approfondita le componenti ambientali e le risorse in area locale.

Al fine di interferire il meno possibile con le risorse ambientali interessate la Società Northsun Italia S.p.A. ha avviato già da questa fase preliminare di studio di impatto, indagini ambientali sul territorio interessato, messe a punto mediante sopralluoghi sul campo.

I risultati di tali indagini preliminari sono riportati in sintesi e costituiscono parte integrante del presente studio. Tali analisi realizzate a scala di area vasta, in caso di esito positivo della presente valutazione di impatto ambientale, saranno approfondite nel dettaglio preventivamente all'esecuzione delle indagini attraverso una analisi ambientale integrata "progetto-territorio" valutando ogni possibile interferenza e/o disturbo e programmando quindi tutte le possibili mitigazioni e cautele.

Si precisa che le attività di indagine che saranno previste in prossimità di siti di interesse naturalistico saranno svolte in presenza di tecnico ambientale di comprovata esperienza ecologica.

Nella programmazione del periodo di esecuzione dei lavori sarà comunque evitato il periodo di riproduzione della fauna che costituisce il periodo maggiormente delicato nel ciclo biologico delle specie.

L'esecuzione delle indagini non sarà causa di alterazioni dell'assetto del territorio, dell'ambiente antropico e naturale e sarà comunque previsto il ripristino dello stato dei luoghi ante operazioni.

Sarà ovviamente cura della Northsun Italia S.p.A. condividere con gli Enti territorialmente competenti la progettazione definitiva del programma geofisico eventualmente da prevedersi (nonché delle eventuali successive operazioni), al fine di trovare il giusto equilibrio fra le esigenze territoriali e quelle tecnico/operative.

D.1.3.1) Monitoraggio ambientale e dismissione del cantiere

Le indagini di progetto che eventualmente possono essere previste direttamente sul territorio consistono in rilievi geofisici del sottosuolo che non prevedono, come descritto nella presente relazione, impatti sostanziali e/o danneggiamenti delle risorse naturali ed antropiche.

Attività di monitoraggio sono comunque previste, in caso di esito positivo della presente istanza, al fine di programmare correttamente ed in sicurezza le attività di cantiere, una volta definite le tratte e le zone di rilievo.

Nel corso di tale monitoraggio saranno verificati tutti gli eventuali recettori sensibili e/o vulnerabilità presenti nel territorio ed ogni altra eventuale criticità segnalata dagli Enti competenti.

E' prevista quindi l'esecuzione di mirati sopralluoghi preliminari sui siti di indagine aventi lo scopo di acquisire ogni informazione utile a definire il quadro ambientale completo, alla scala locale, entro cui i cantieri si verrebbero ad inserire ed anche al fine di definire tutti gli interventi necessari a prevenire possibili rischi per l'ambiente e proteggere zone con particolare sensibilità ambientale.

Come misura cautelativa, per quanto riguarda il monitoraggio, sono proposti i seguenti interventi:

- 1) *Verifica dello stato di fatto ex-ante dei siti oggetto di indagine;*
- 2) *Verifica dello stato di fatto ex-post dei siti oggetto di indagine;*
- 3) *Affiancamento di tecnico ambientale di comprovata esperienza naturalistica nel corso delle indagini eventualmente previste in prossimità di siti naturali sensibili;*
- 4) *Redazione di report conclusivo di analisi relazionale dei dati riportati ai punti precedenti;*

Non si prevedono interferenze durante la fase di dismissione dei cantieri; la società Northsun Italia S.p.A. assicura in ogni caso il completo ripristino delle condizioni ex-ante le indagini di progetto.