

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Rev. 00	Foglio 1	di 177
---	---------------------	---------------------------	------------	-------------	-----------

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI FERRARA
Comune di Comacchio

Istanza di Concessione di Coltivazione Agosta

Messa in produzione del pozzo Agosta 1 Dir

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

CAPITOLO 5 - QUADRO AMBIENTALE

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 2 177
---	---------------------	---	--------------------------	--------------------

5	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	5
5.1	Definizione dell'Area Vasta Interessata dallo Studio.....	5
5.2	Caratteristiche geologiche e idrogeologiche	5
5.2.1	Inquadramento geologico regionale.....	5
5.2.2	Inquadramento geologico locale	8
5.2.3	Sismicità	13
5.2.4	Subsidenza	15
5.3	Geomorfologia.....	19
5.4	Idrografia	21
5.5	Caratteri idrogeologici	24
5.6	Caratteristiche geotecniche	26
5.7	Caratteristiche pedologiche	29
5.8	Uso del suolo	33
5.9	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi.....	37
5.9.1	Inquadramento floristico-vegetazionale.....	37
5.9.2	Inquadramento faunistico	49
5.9.3	Inquadramento ecosistemico	72
5.10	Paesaggio.....	79
5.10.1	Gli ambiti paesaggistici (PTR).....	79
5.10.2	Definizione delle Unità di Paesaggio (PTCP).....	80
5.10.3	Contesto storico	82
5.10.4	Contesto paesaggistico – naturale	83
5.10.4.1	Le valli.....	85
5.10.4.2	Aree umide di interesse ecologico	87
5.10.5	Contesto antropico.....	88
5.10.5.1	Filari alberati	88
5.10.5.2	Rete irrigua.....	91
5.10.5.3	Elementi viabilistici	93
5.10.5.4	Edifici ed elementi tecnologici	95
5.11	Caratteristiche di qualità delle matrici ambientali	98
5.11.1	Caratteristiche meteo-climatiche	98

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 3 177
---	---------------------	---	--------------------------	------------------------------

5.11.2	Qualità dell'aria	99
5.11.3	Qualità delle acque superficiali	110
5.11.3.1	Funzionalità fluviale (IFF)	111
5.11.3.2	Qualità biologica dell'ambiente acquatico (IBE)	123
5.11.3.3	Qualità idrochimica	127
5.11.4	Acque sotterranee	132
5.11.5	Terreno	136
5.11.6	Clima acustico	137
5.12	Assetto socio-economico del territorio	144
5.12.1	Il Settore Agricolo	144
5.12.2	Il Settore Industriale	148
5.12.3	Il Turismo	149
5.12.4	Il Mercato del Lavoro	153
5.12.5	Dinamica Energetica nella Regione	157
5.13	Caratteri Demografici e Stato di Salute della Popolazione	159
5.13.1	Caratteri demografici	159
5.13.2	Stato di Salute della Popolazione	164
5.13.2.1	Indice di Salute Pubblica	169
5.14	Bibliografia e Sitografia	171

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 4 177
---	---------------------	---	--------------------------	--------------------

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 5.1 - USO DEL SUOLO	1:25.000/1:10.000
ALLEGATO 5.2 - CARTA IDROLOGICA E DEI BACINI DI SCOLO	1:25.000/1:10.000
ALLEGATO 5.3 - CARTA IDROGEOLOGICA	1:25.000/1:10.000
ALLEGATO 5.4 - CARTA DELLA VEGETAZIONE	1:25.000/1:10.000
ALLEGATO 5.5 - CARTA GEOLITOLOGICA E GEOTECNICA	1:25.000/1:10.000
ALLEGATO 5.6 - CARTA GEOMORFOLOGICA	1:25.000/1:10.000
ALLEGATO 5.7 - CARTA DEI SUOLI	1:25.000/1:10.000
ALLEGATO 5.8 - ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE ACQUE SUPERFICIALI (2006 E 2014)	-
ALLEGATO 5.9 - ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE ACQUE DI FALDA (2006 E 2014)	-
ALLEGATO 5.10 - ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE TERRENI (2006)	-

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	5	177

5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

5.1 Definizione dell'Area Vasta Interessata dallo Studio

L'opera in progetto ricade nel territorio comunale di Comacchio, in Provincia di Ferrara (foglio n. 77 – Comacchio- della Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:25.000). Il sito di interesse, ubicato a sud ovest del centro abitato di Comacchio, da cui dista circa 8,5 km, insiste in una zona agricola pianeggiante della bonifica ferrarese che è posta a -2,70 m sul livello del mare. La viabilità agraria presente si raccorda con quella ordinaria, Via Agosta – Via per Anita nei pressi dell'Idrovora di Fosse.

Il territorio indagato è compreso inoltre tra il Canale Circondariale a Nord ed il fiume Reno a Sud ed è limitato dalle terre bonificate della Valle del Mezzano. Le Valli sono internamente suddivise da arginature, in parte naturali ed in parte artificiali. Il complesso vallivo di Comacchio è collegato idraulicamente, a mezzo di canali artificiali, con il Mar Adriatico e con il Fiume Reno.

5.2 Caratteristiche geologiche e idrogeologiche

5.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

La zona in esame fa parte della Fossa Padana–Appenninica, che rappresenta la zona di transizione tra la catena appenninica e la catena alpina. L'area è infatti caratterizzata da un ampio bacino di sedimentazione quaternario di transizione tra ambiente continentale e marino, in cui, in alcuni punti, lo spessore raggiunge circa 2000 m.

L'area orientale padana è stata coinvolta nel corso di milioni di anni in fenomeni di ingressione e trasgressione marina.

Nel quaternario inf. il bacino di sedimentazione ha subito un fenomeno di ingressione marina in cui tutta l'area è stata occupata dal mare; nel Pleistocene superiore la stessa area è stata coinvolta in una fortissima regressione, conseguente la glaciazione Wurmiana.

Negli ultimi 5000 anni è iniziata l'ultima fase di accrescimento di quest'area, con migrazione della linea di costa da W ad E, fino a raggiungere la posizione attuale.

Nel periodo delle glaciazioni l'intero bacino Padano subì sconvolgimenti idraulici di straordinaria rilevanza.

I fiumi, alimentati dalle acque di fusione dei ghiacciai, causarono inondazioni e trasportarono a valle quantità enormi di materiali che, in parte, andarono ad aumentare fortemente lo spessore della coltre alluvionale, ed in parte, giungendo fino al mare ed accumulandosi in prossimità dei litorali, determinarono, per l'azione combinata del moto ondoso e delle correnti marine, la formazione di cordoni dunali (Figura 5—1).

L'analisi dei più recenti dati stratigrafici eseguiti nella zona ha permesso di distinguere 3 unità litologiche predominanti:

1. La prima costituita da una coltre di suolo agrario, potente da pochi decimetri a circa due metri con matrice sabbioso argillosa o torbosa;

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 6 177
---	---------------------	---	--------------------------	------------------------------

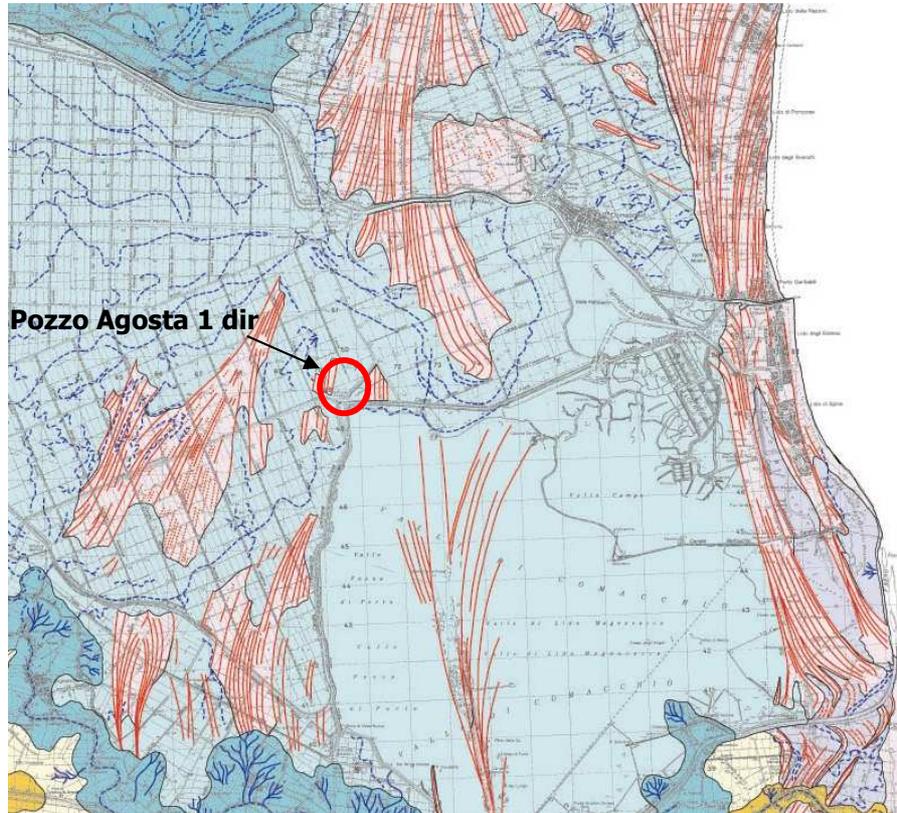
2. La seconda comprende le torbe–argillose e sabbiose e argille –torbose, variamente fossilifere, in cui i rari spessori di torba raggiungono uno spessore massimo di 1 m;
3. La terza unità è rappresentata da sabbie e argille franche con spessore di qualche metro.

Con riferimento all'area di interesse, la caratterizzazione geologica è ricavabile dai dati stratigrafici rilevati nel corso della realizzazione del pozzo Agosta 1 dir il quale ha una profondità di circa 2253 m, ed è ubicato nell'area sud-orientale del complesso strutturale denominato Dorsale Ferrarese (Figura 5—1).

In tale contesto la tettonica dell'area Appenninica ha originato una serie di strutture con asse NW-SE a vergenza NE; verso settentrione l'avampaese è delimitato dalla Monoclinale veneta, debolmente deformata lungo il bordo meridionale; in corrispondenza di faglie sub verticali, con probabile comportamento transpressivo, ad andamento NW-SE (Linea Schio-Vicenza).

Le varie fasi di sollevamento e deformazione, sino al Pliocene medio-superiore, hanno provocato la strutturazione delle serie mio-plioceniche (Gallare, Colombacci, Corsini, Garibaldi).

Nel Pleistocene le serie sovrascorse sono state saturate dai corpi torbiditici delle Formazione Carola (Gruppo di Asti), il sistema deltizio progredente da WSW e la sovrastante piana alluvionale (Formazione Ravenna) completano il colmamento del bacino Pleistocenico.



DEPOSITI DELTIZI E LITORALI

Piana deltizia

-  DEPOSITI DI CANALE DISTRIBUTORE, ARGINE E ROTTA
Sabbie fini e finissime in strati da sottili a spessi, alternate a limi sabbiosi e subordinatamente limi argillosi, in strati molto sottili e spessi.
-  DEPOSITI DI PALUDE SALMASTRA E LAGUNA (AREA INTERDISTRIBUTRICE)
Argille limose, argille e limi argillosi ricchi in sostanza organica, intercalati ad argille torbose e torba, in strati da sottili a spessi.

Piana litorale

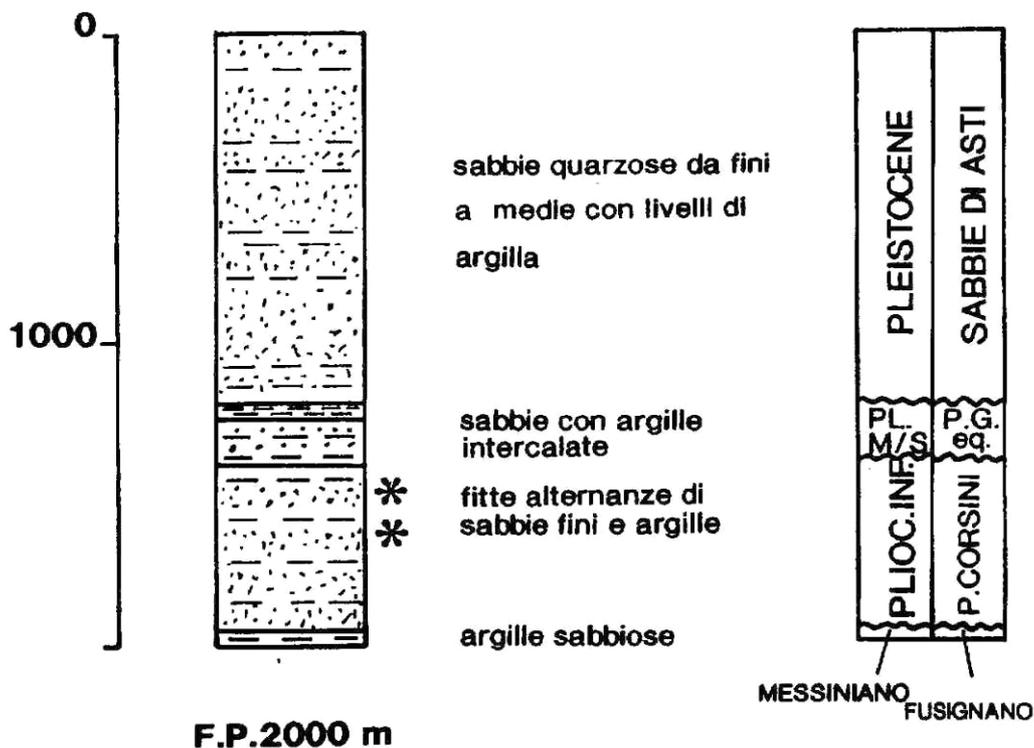
-  DEPOSITI DI CORDONE LITORALE (SPIAGGIA E DUNA EOLICA)
Sabbie prevalentemente fini e medie, subordinatamente finissime, con abbondanti bioclasti e biosomi di molluschi, in strati da sottili a medi, generalmente amalgamati, localmente alternate a limi sabbiosi.
-  DEPOSITI DI PALUDE SALMASTRA E LAGUNA (RETROCORDONE)
Argille limose, argille, torbe e limi argillosi, in strati da molto sottili a medi, alternati a sabbie finissime e fini ricche in materiale conchigliare (depositi di washover), in strati da sottili a spessi.

SEGNI CONVENZIONALI

-  traccia di paleocanale
-  ventaglio di rotta
-  traccia di canale di bonifica
-  cordone litorale e dune eoliche
-  traccia di cordone litorale
-  orlo di scarpata fluviale

Figura 5—1 Stralcio della Carta Geologica della pianura emiliano-romagnola in scala 1:25.000 – Progetto Carg

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	8	177



* obiettivi minerari (-1490; -1630 m)

Figura 5—2 Stratigrafia del Pozzo Agosta 1 dir

5.2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE

Nell'ambito degli interventi di bonifica, nell'area in studio sono stati eseguiti numerosi sondaggi che hanno permesso di caratterizzare dal punto di vista geologico e litologico il margine orientale della Valle del Mezzano in cui è ubicata l'area pozzo.

Per una migliore comprensione della situazione stratigrafica dell'area sono stati analizzati e integrati tra loro diversi studi:

1. Studio di fattibilità geologica e ambientale postazioni Agosta 1 – Carpena1 (FE)
2. Elaborazioni stratigrafiche relative ai sedimenti olocenici ENEA 1992
3. Elaborazioni stratigrafiche ricavate dall'indagine geognostica del luglio 2006

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 9 177
---	---------------------	---	--------------------------	--------------------

1. Nell'ambito dello Studio di Fattibilità geologica e ambientale delle postazioni Agosta 1 dir e Carpena 1 (FE), le indagini geognostiche sono state effettuate in prossimità del pozzo, in un'area d'insieme di 5 km².

Le indagini geognostiche sono state eseguite fino ad una profondità di 10 m.

La serie stratigrafica superficiale, dall'alto verso il basso, è costituita da:

- Argilla nera, superficiale, con abbondanti resti conchigliari, caratteristica di fondovalle ed ambiente lagunare.
- Argilla, argilla torbosa e torba. Tale livello è presente in quasi tutta la valle del Mezzano e poggia direttamente sulla sabbia sopra citata. Lo spessore di questi sedimenti aumenta spostandosi da oriente ad occidente, arrivando ad un massimo di 6 m verso il centro della valle. L'ambiente è di tipo fluvio-lacustre.
- Sabbia grigiastra con livelli torbosi e intercalazioni di materiale conchigliare.

2. La successiva interpretazione stratigrafica prende in considerazione il lavoro dell'ENEA "Elaborazione delle stratigrafie, relative ai sedimenti olocenici, 1992".

I terreni affioranti sono conseguenti al tipo di evoluzione geomorfologia avvenuta nell'area.

L'indagine ha individuato le seguenti successioni stratigrafiche; si sono potuti così distinguere 3 corpi sedimentari costituiti dall'alto verso il basso da:

- Pochi decimetri ad alcuni metri (3-5) di sedimenti continentali, la cui costituzione litologica varia da argilla a sabbia più o meno torbose.
- Un corpo sabbioso di spessore medio pari a 13 m, lateralmente limitato verso S e verso W, che costituisce l'acquifero freatico.
- Sedimenti argilloso - limosi - torbosi di ambiente continentale di cui non è stato riconosciuto il limite inferiore. Localmente questi costituiscono l'intera sequenza stratigrafica raggiungendo oltre i 30 m di spessore.

Dall'analisi dei log stratigrafici è stato possibile correlare stratigraficamente la superficie erosionale di età Würmiana posta alla quota di 14 m sotto il livello del mare.

Tale limite litologico netto interrompe la sequenza di terreni argillosi e argilloso - torbosi.

I depositi presenti nei primi metri di stratigrafia mostrano una notevole variabilità litologica areale che ha un netto riscontro negli elementi geomorfologici del paesaggio attuale.

Le stratigrafie dell'area di bonifica di Comacchio riportate in Figura 5—3 mostrano la presenza di terreni argillosi nell'area centrale e in depressioni e in corrispondenza di antichi paleoalvei.

Nelle aree orientali del comprensorio del Mezzano sud-est si rinvengono, terreni con stratificazioni di residui di vegetazione palustre, in vario stadio di decomposizione, ciò ha dato luogo alla formazione, su estensione notevoli, di terreni torbosi, a volte di spessore anche rilevante caratterizzati dalla presenza di sostanza organica in misura superiore al 20%.

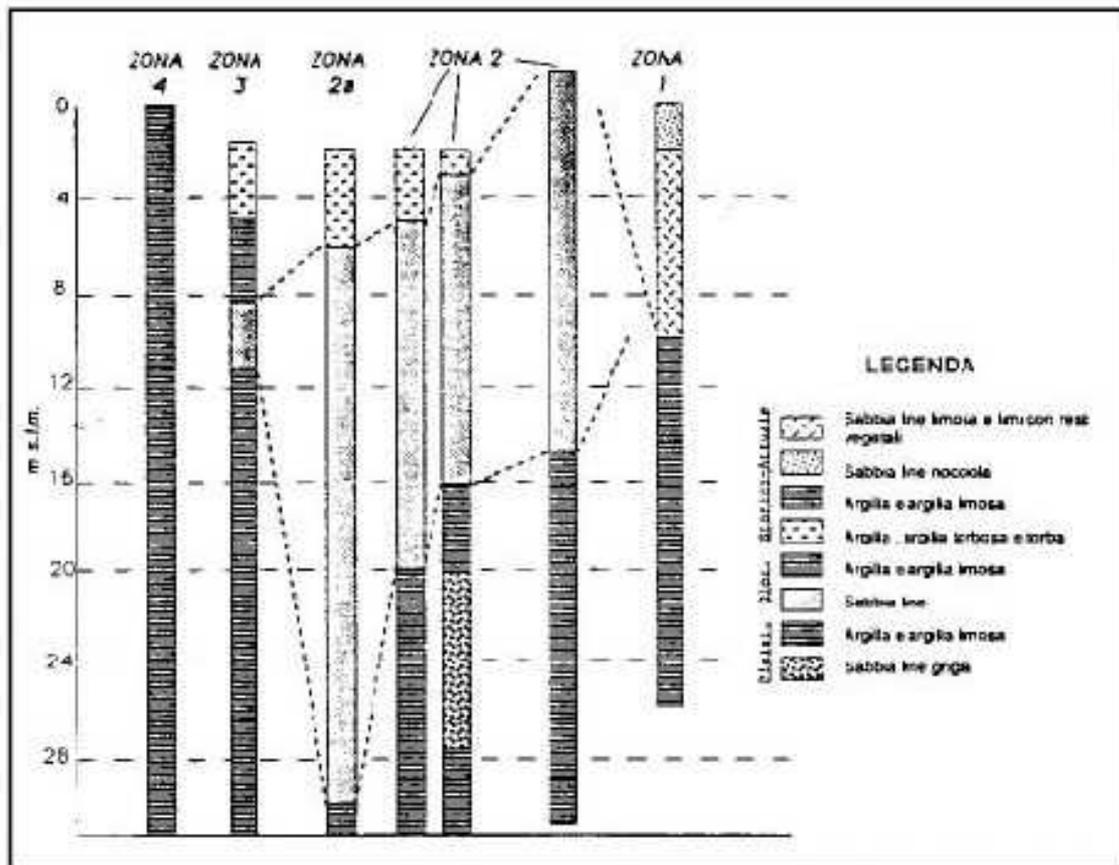


Figura 5—3 Stratigrafie schematiche rappresentative delle zone a sedimentazione omogenea (Enea -1992)

Sin dal Pleistocene, l'area è stata particolarmente soggetta a fenomeni di subsidenza legati all'evoluzione delle strutture tettoniche profonde; con abbassamenti maggiori nelle sinclinali e minimi nelle anticlinali (subsidenza differenziale). Tale fenomeno ha influenzato l'evoluzione idrografica della zona.

Dalla Figura 5—4 riportata in seguito, l'area delle Valli di Comacchio è stata suddivisa in 5 zone di sedimentazione, il margine orientale della Valle del Mezzano interessato dal Pozzo Agosta 1 dir, ricade nella Zona 2.

Zona 1

Comprende l'area compresa fra la costa attuale, Comacchio e Casalborsetti.

Al di sopra dei sedimenti di possibile natura deltizia, rappresentati da argille e limi argillosi con resti vegetali, sono presenti 5 m di sabbie fini.

Verso l'alto la sequenza si chiude con la presenza di sabbie fini con resti vegetali e un cappello di 2 m costituito da sabbie fini.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 11 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Zona 2

Comprende le attuali Valli di Comacchio, parte della Valle del Mezzano e della Bonifica del Mantello (comprendente varie Valli: Testa, Gramigne, Umana).

Da circa 16 m di profondità s.l.m. è presente una sequenza continua di sedimenti argillosi.

La sequenza termina verso l'alto con sedimenti torbosi.

Zona 2 a

Il settore in esame, arealmente molto limitato, è a Nord della Valle del Mezzano. La successione stratigrafica è analoga alla precedente con l'unica differenza che la base del corpo sabbioso interno raggiunge una profondità di 30 m sotto il l.m.

Zona 3

Comprende un settore piuttosto circoscritto della Valle del Mezzano NW.

La sequenza stratigrafica è costituita da argille continentali che compaiono fino ad una quota di 9-10 m sul l.m.. Superiormente alle argille si riscontra la presenza di un sottile strato di sabbia fine, di spessore di 1-2 m.

Zona 4

Rappresenta la porzione più interna delle Valli di Comacchio in cui la sequenza stratigrafica risulta completamente continentale.

La sequenza mostra la presenza di argille e argille limose con intercalazioni di sottili livelletti sabbiosi nella parte alta.

In base alle indagini granulometriche effettuate dall'ENEA sui campioni di terreno raccolti durante le indagini geognostiche, si può affermare che l'acquifero è costituito essenzialmente da sabbie medie, fini e sabbie limose, per le quali si può considerare un valore di permeabilità di $1,6 \times 10^{-4}$ m/s, mentre per la porosità efficace si possono assumere valori di circa il 50 %.

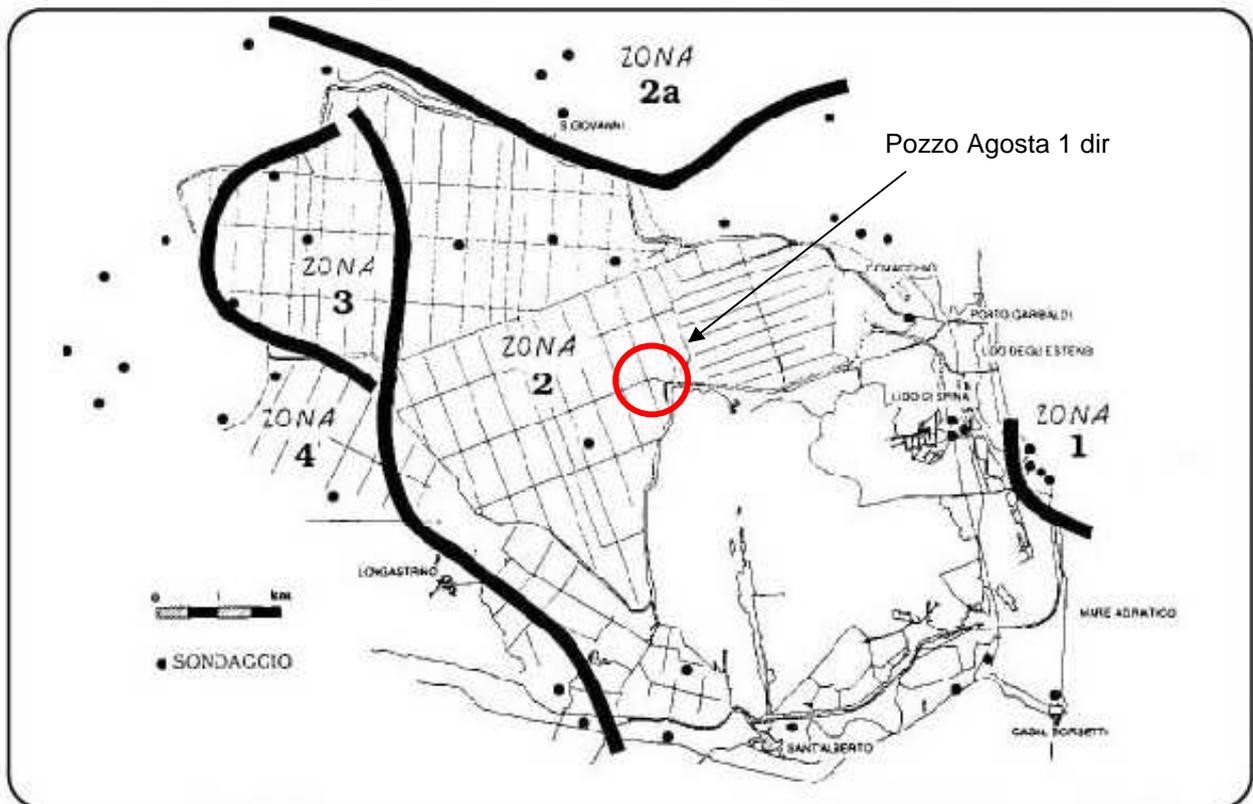


Figura 5—4 Zona caratterizzata da sedimentazione omogenea nell'area di Comacchio in epoca olocenica. (Enea -1992)

I rischi geologici che possono verificarsi nell'area sono di varia natura, in relazione all'ambiente geologico, geomorfologico e idrogeologico in cui l'opera è collocata. I rischi geologici predominanti sono:

- **Rischio di esondazione:** la possibilità di verificarsi di situazioni di sofferenza idraulica con conseguente allagamento dell'area direttamente interessata dalla piazzola del pozzo risulta sicuramente modesta, tenuto conto sia della distribuzione spaziale degli eventi storici di inondazione interessanti il territorio in oggetto con riferimento al periodo fino al 1992, sia degli interventi, anche recenti, finalizzati a migliorare l'efficienza idraulica della rete di scolo della Bonifica Mezzano Sud-Est. Tuttavia permangono condizioni di potenziale rischio conseguenti a:
 - Eventi meteorici di particolare intensità in periodo irriguo (estivo) con concomitanti condizioni di elevati livelli idrometrici nei canali adduttori/distributori e quindi ridotta, a volte praticamente nulla, capacità di invaso residua;
 - Mancato funzionamento dell'impianto idrovoro di scolo Fosse Acque Basse, in condizioni idrometriche critiche, per interruzione dell'alimentazione elettrica ai motori dello stesso (l'impianto non dispone attualmente di un sistema elettrico di emergenza).

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 13 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

- **Vulnerabilità degli acquiferi.** Nel territorio di studio affiora un unico acquifero freatico, dalle caratteristiche in prima approssimazione sostanzialmente omogenee su tutta l'area.

L'acquifero è infatti costituito da depositi alluvionali a granulometria sabbioso – limosa, di permeabilità variabile da medio-bassa, nelle zone dove predominano le litofacies fini, a medio-alta, nelle zone dove predominano le litofacies sabbiose, con sottile copertura pedogenizzata a bassa permeabilità, caratterizzati, da strati di sabbia-limosa intercalati a livelli torbosi argillosi in cui è riscontrabile la presenza di resti vegetali in decomposizione.

La morfologia è pianeggiante, con quota del piano topografico sotto il livello mare.

Le caratteristiche del sistema acquifero (granulometria sabbiosa-limosa, localmente medio-alta conducibilità idraulica, livello di soggiacenza della falda molto basso variabile da 0,90 a 1,40 m) sono tutti aspetti che concorrono a rendere l'area ad alta vulnerabilità.

Due sono i parametri che, tenuto conto del grado di conoscenza acquisito riguardo alle caratteristiche fondamentali dell'acquifero, possono variare in modo significativo: il coefficiente di permeabilità dei depositi alluvionali e la soggiacenza della superficie freatica, variabile in un intervallo relativamente limitato. Nella cartografia prodotta (Carta Geolitologica e Geotecnica, Carta Idrogeologica) si può notare come l'area circostante il Pozzo Agosta 1 dir abbia un'uniformità litologica in cui prevale la componente limoso-sabbiosa.

Per quanto riguarda la soggiacenza del livello freatico, la falda superficiale è mantenuta sotto il livello topografico artificialmente grazie all'utilizzo di impianti idrovori, che regolano il franco di bonifica in funzione delle colture presenti nell'area.

5.2.3 SISMICITÀ

L'Emilia-Romagna, in relazione alla situazione nazionale, è interessata da una sismicità "media" che caratterizza soprattutto la Romagna dove, storicamente, sono avvenuti i terremoti più forti.

Per quanto concerne l'individuazione delle zone sismiche (Figura 5—5, Figura 5—6, Figura 5—7) si fa riferimento all'ordinanza n° 3274 del 20 Marzo del 2003.

In questo contesto il Comune di Comacchio ricade nelle zone di individuazione sismica di 3° categoria.

La DGR 547 del 23 Aprile 2014 ha stabilito la sospensione dei procedimenti in corso in materia di ricerca e coltivazione idrocarburi, nell'attesa degli esiti delle attività di monitoraggio, ricerca e approfondimento tecnico in corso; il provvedimento chiede tra l'altro l'attuazione delle Linee Guida scaturite dal Gruppo di Lavoro costituito dal Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto del 7 Febbraio 2014.

In data 24 Novembre 2014 è stato consegnato dal gruppo di lavoro CIRM il documento contenente indirizzi e linee guida per il monitoraggio della microsismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro nell'ambito delle attività antropiche, predisposte in base ai più alti livelli di sviluppo e conoscenza attualmente disponibili. Tali linee guida, sviluppate per il monitoraggio delle attività di coltivazione di idrocarburi e stoccaggio sotterraneo di gas naturale potranno essere applicate, attraverso opportuni

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	14	177

adattamenti, anche a tutte le attività antropiche che interessano grandi bacini artificiali, attività geotermiche, stoccaggio sotterraneo di CO₂, estrazioni minerarie e più in generale attività di sottosuolo. È prevista, ed è già stata avviata, la fase di prima applicazione su casi pilota il cui sviluppo potrà essere seguito sul sito del Ministero dello Sviluppo Economico.

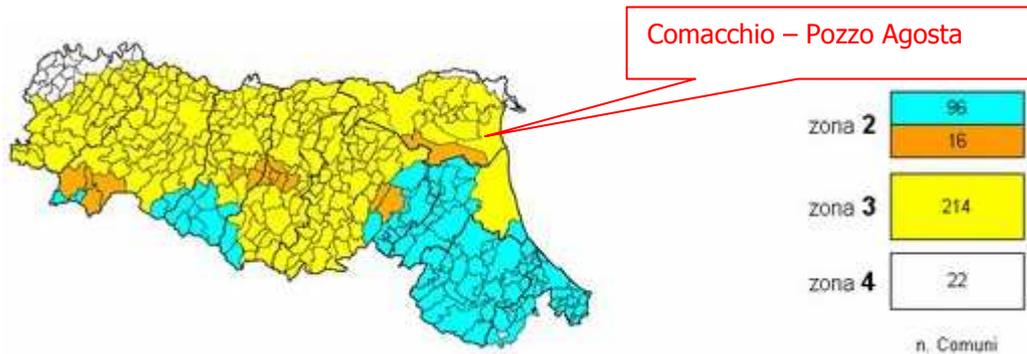


Figura 5—5 Riclassificazione sismica dell'Emilia-Romagna, Ordinanza del PCM n. 3274 / 2003 (Allegato 1, punto 3 "prima applicazione")

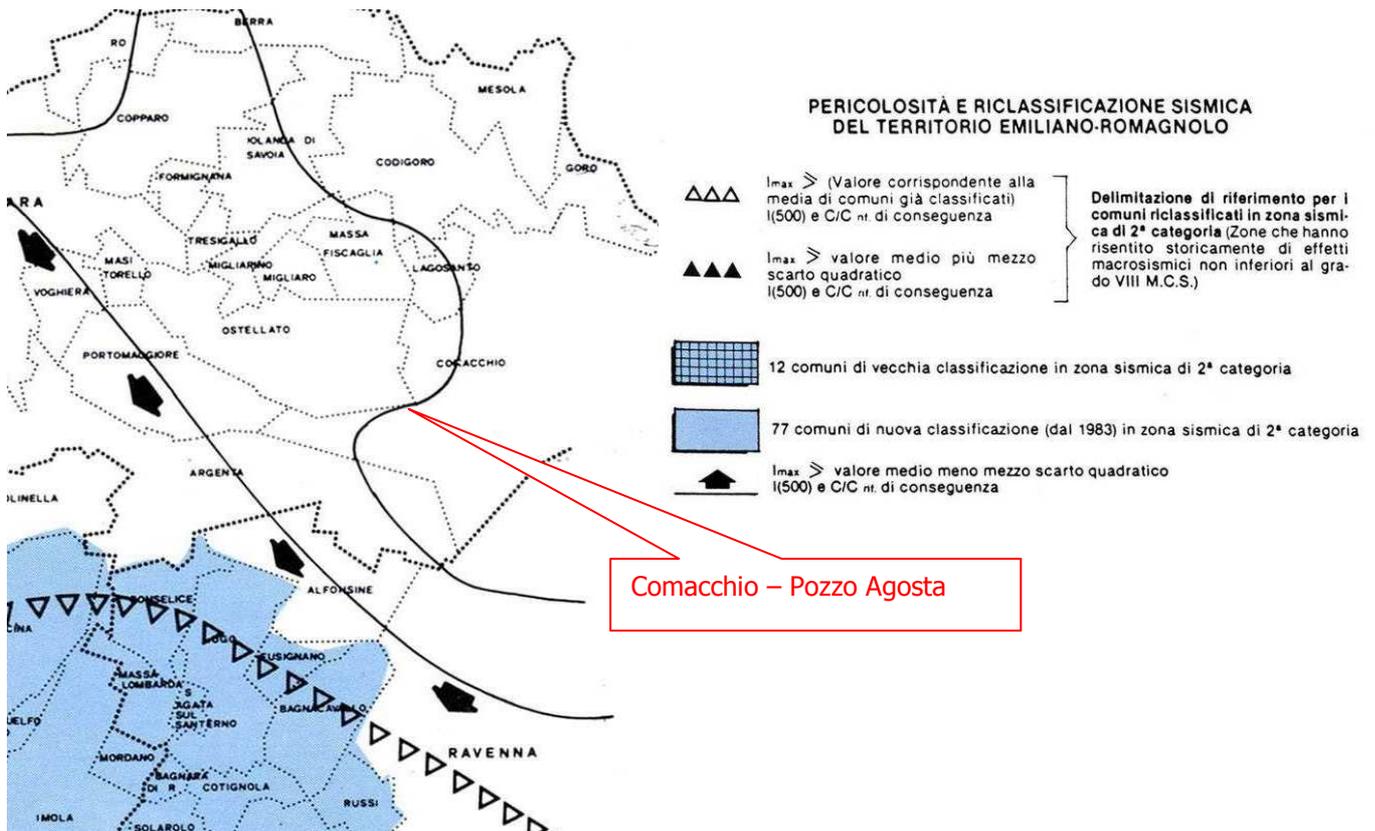


Figura 5—6 Carta della classificazione sismica- Servizio Sismico del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	15	177

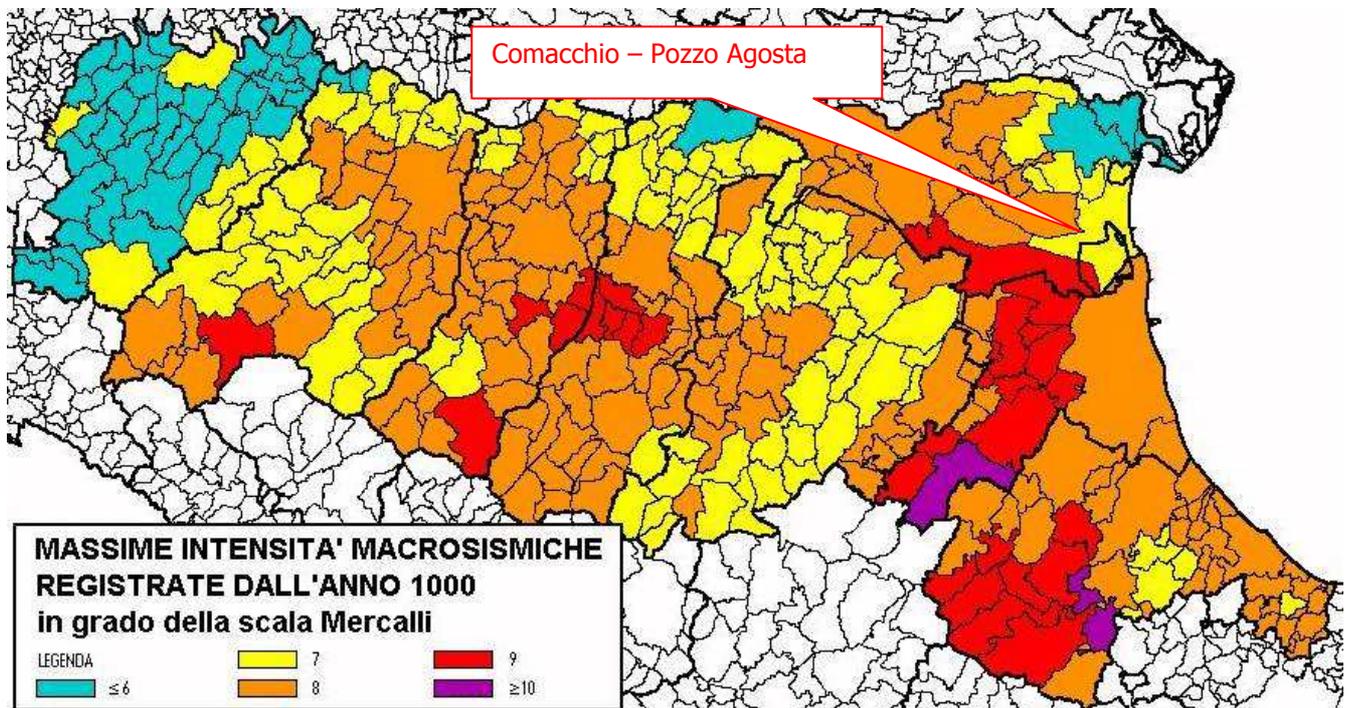


Figura 5—7 Carta della Massima Intensità Macrosismica

5.2.4 SUBSIDENZA

L'area di pianura della regione Emilia-Romagna è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale determinato da cause geologiche (movimenti tettonici) e da costipazione dei sedimenti.

Fattore locale che influisce sulla velocità di abbassamento del suolo è la diversa granulometria del sedimento; sedimenti a granulometria fine tendono a compattarsi maggiormente generando un abbassamento del terreno più consistente.

I tassi di subsidenza naturale nella Pianura Padana come indicato in letteratura (*Carminati & Di Donato, 1999*), hanno valori piuttosto variabili, da 1-2 mm/anno, fino a 5 mm/anno. Il fenomeno, inoltre, tende a diminuire andando dal centro verso i bordi del bacino della bassa pianura padana (Figura 5—8, Figura 5—9); lo stesso è infatti un bacino alluvionale ed il continuo apporto di sedimenti generato durante le esondazioni (quindi soprattutto nella zona di deposizione lungo gli argini dei fiumi e dei canali) compensa e diminuisce il fenomeno di abbassamento del suolo.

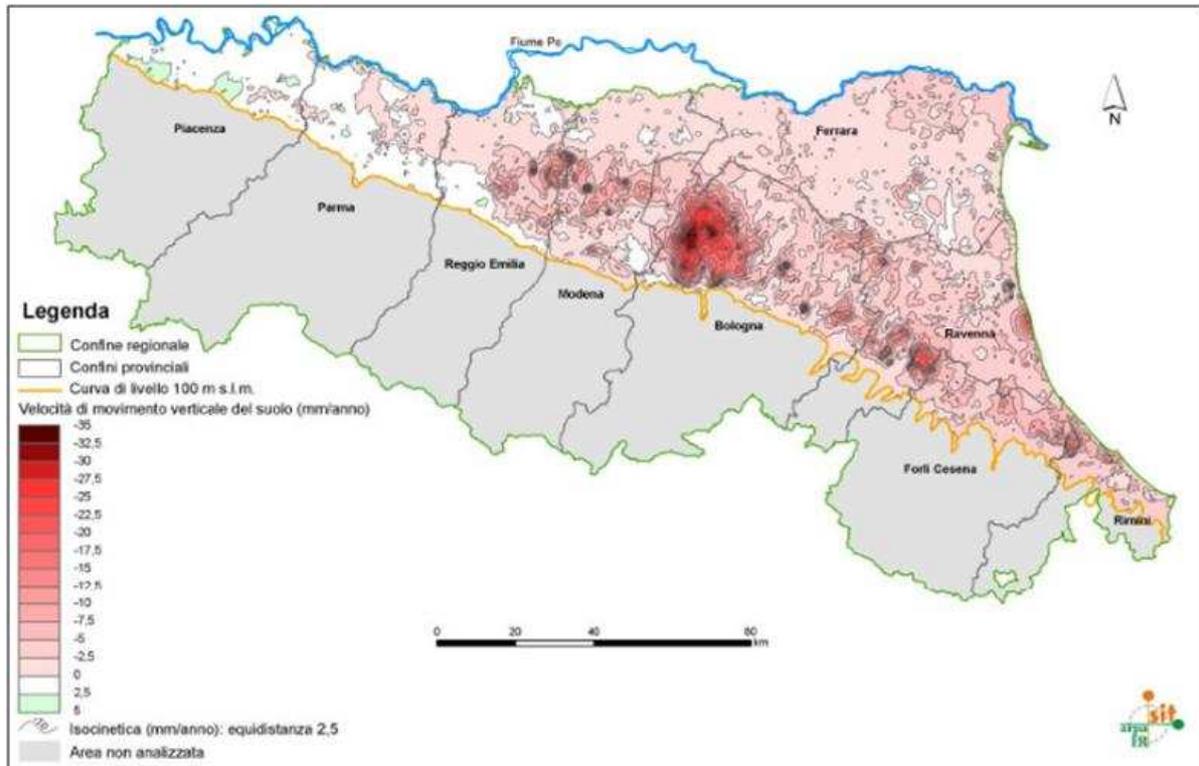


Figura 5—8: Monitoraggio della velocità di movimento verticale del suolo – 2002-2006 (Fonte: <http://www.arpa.emr.it>)

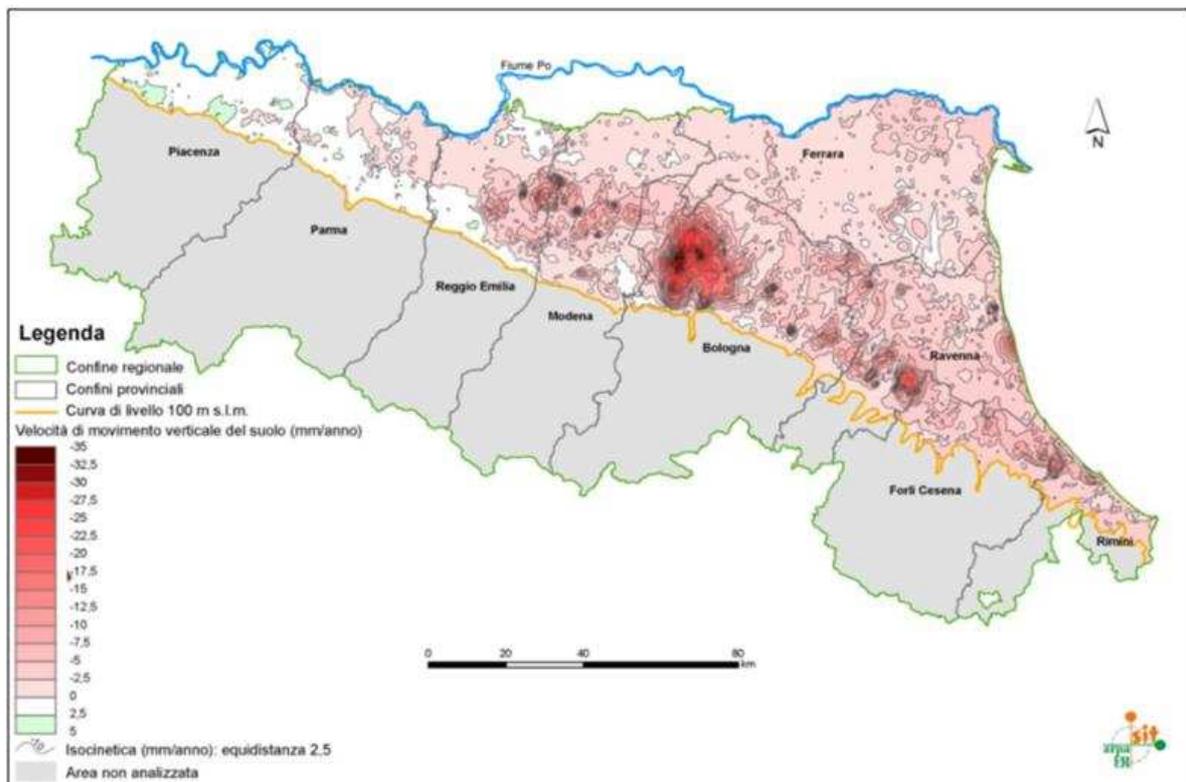


Figura 5—9: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011, realizzata sulla base di analisi interferometrica radar effettuata da T.R.E. - Tele-rilevamento Europa mediante la tecnica SqueeSARTM, algoritmo PSInSARTM di seconda generazione (fonte: <http://www.arpa.emr.it>)

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 17 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Il monitoraggio riportato in Figura 5—8 e Figura 5—9 mostra le zone più critiche e soggette a subsidenza che sono sicuramente le fasce della costa e Delta del Po, la zona sud est della Via Emilia e l'area del bolognese.

Nel corso del **2011-12** Arpa su incarico della Regione, Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua e in collaborazione con il DICAM (Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali – Università di Bologna) ha realizzato il progetto "*Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola*" con l'obiettivo di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto al precedente rilievo effettuato nel 2006. L'aggiornamento è stato effettuato utilizzando il metodo dell'analisi interferometrica di dati radar satellitari supportato dall'elaborazione di 17 stazioni permanenti GPS, diversamente dal rilievo realizzato nel 2006 in cui, non essendo ancora disponibile un numero sufficiente di stazioni GPS sul territorio regionale, si ricorse, al fine di supportare l'analisi interferometrica, all'ausilio di misure di livellazione di alta precisione.

In Figura 5—9 sono riportati i dati più recenti rilevati da Arpa Emilia Romagna nel corso del 2011-12. Essi confermano che le velocità di abbassamento più significative si registrano in corrispondenza della Provincia di Bologna e lungo l'asse della via Emilia, mentre nel territorio ravennate le velocità risultano di entità minore rispetto agli altri territori. Nella Provincia di Ferrara non si evidenziano abbassamenti significativi.

Dall'esame degli elaborati prodotti si evince che la gran parte del territorio di pianura della regione non presenta, nel periodo 2006-11, variazioni di tendenza rispetto al periodo 2002-06; circa un terzo della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza e appena il 3% un incremento, presente in particolare nel Modenese, Bolognese, Ravennate e Forlivese.

In generale, la diversa distribuzione della subsidenza nel territorio è da ricercarsi anche nel diverso grado di industrializzazione e di sfruttamento degli acquiferi sotterranei.

Di fatto per quanto riguarda la subsidenza indotta dall'uomo molte sono le attività che contribuiscono ad aumentare il tasso di subsidenza:

- i fenomeni legati al peso di grandi manufatti, come agglomerati di costruzioni, terrapieni, argini e altri, i cui effetti sono però molto localizzati;
- le estrazioni di acque sotterranee da falde di profondità media o bassa, in misura superiore alle possibilità di ricarica spontanea delle falde stesse; un caso classico è rappresentato dalla estrazione di acqua al cui interno era disciolto del metano (acque metanifere), attuata nel Polesine e nel settore nord-orientale del Ferrarese, fino a circa gli anni 70', da strati del Quaternario inferiori ai 200 metri;
- prosciugamenti di zone umide o comunque abbassamenti di livello delle falde freatiche per operazioni di bonifica o di sistemazione agraria;
- le variazioni nel chimismo, in particolare del grado di salinità, delle acque sotterranee, che spesso determinano fenomeni elettrochimici che hanno come conseguenza riduzioni di volume nei minerali argillosi.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	18	177

Per un inquadramento locale della subsidenza, in Figura 5—11 si riporta un estratto, relativo all'area di progetto, della Carta delle isocinetiche 2006-2011 realizzato dalla Rete Regionale di Controllo della Subsidenza. La stazione GPS più vicina all'area di studio (Figura 5—10:) è quella di Argenta (caposaldo GPS 044), ubicata a circa 6 km a Sud del sito in esame.

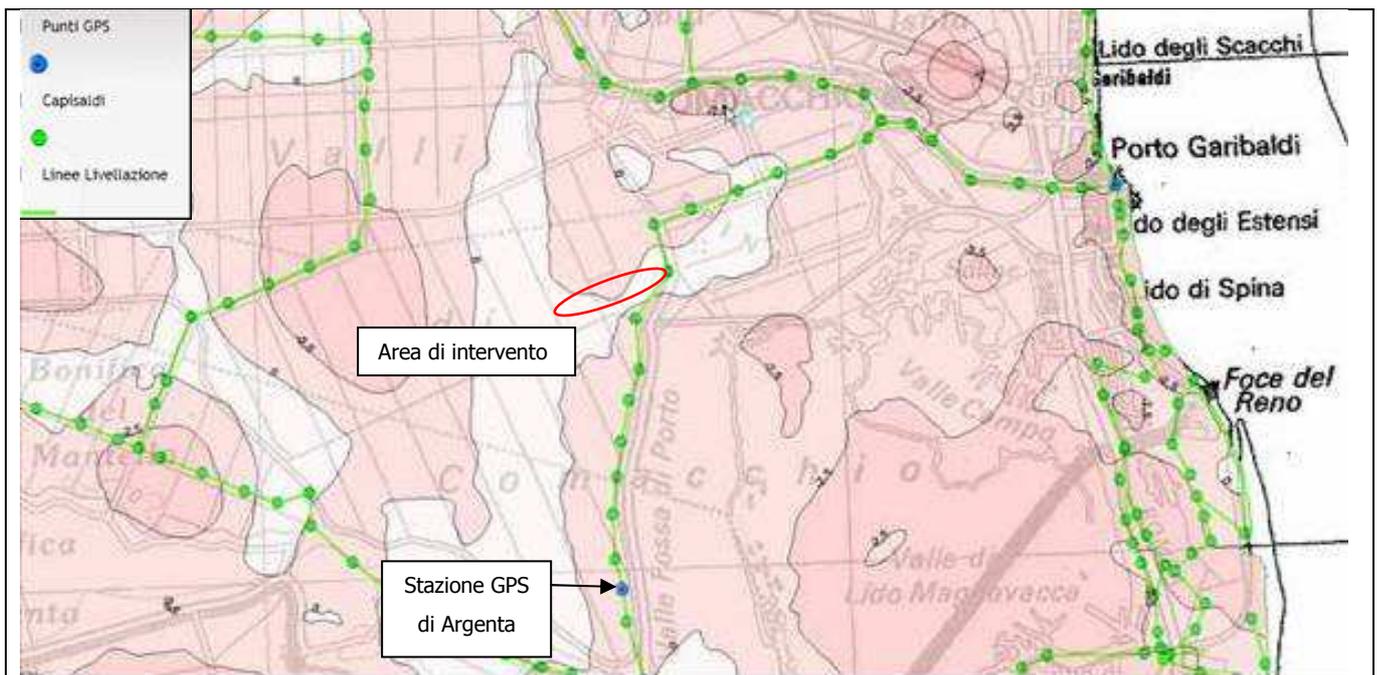


Figura 5—10: Localizzazione Stazione GPS di Argenta

Da quanto riportato in Figura 5—11 si evidenzia, nell'area in esame, un movimento verticale del suolo dovuto alla subsidenza compreso tra $0 \div 2,5$ mm/anno e tra $-2,5 \div 0$ mm/anno.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	19	177

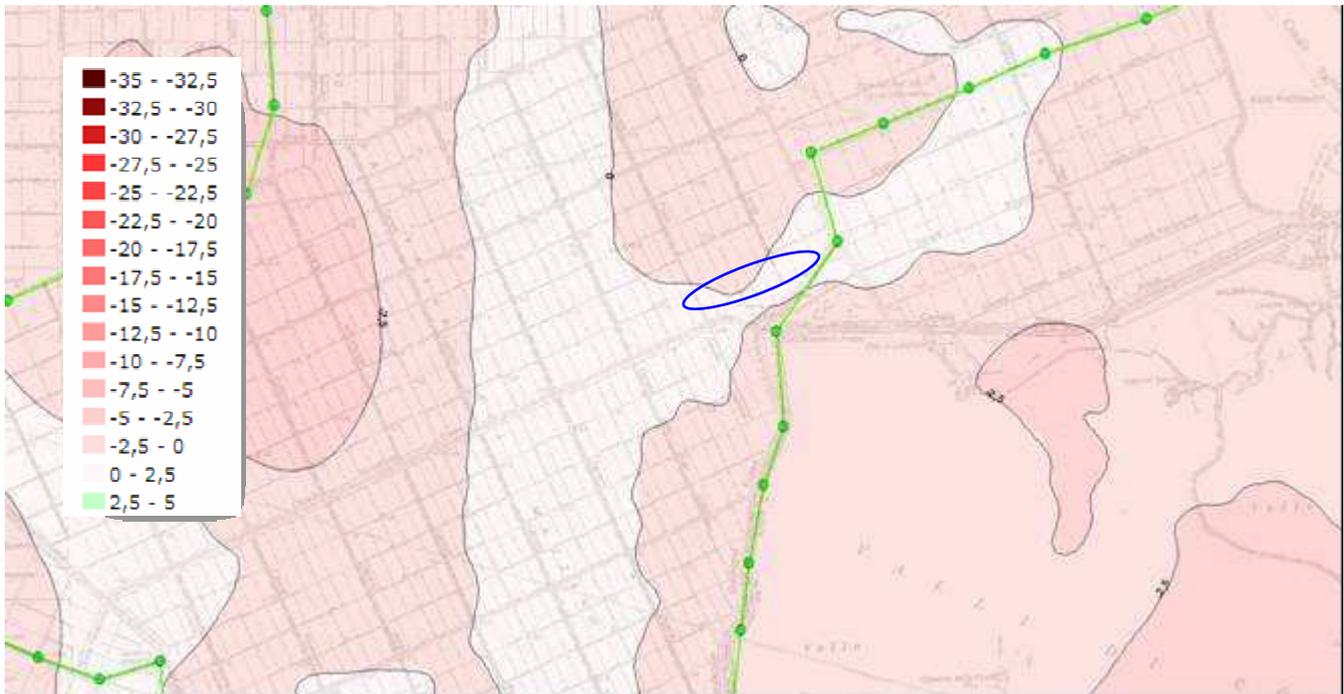


Figura 5—11: Estratto Carta Isocinetiche 2006-2011 mm/anno. L'ellisse blu indica l'area di studio (Portale Cartografico Arpa Emilia Romagna – Subsidenza)

Per ulteriori dettagli relativi al fenomeno della subsidenza dell'area si rimanda allo studio sul monitoraggio contenuto nel documento SICS_210_Appendice C.

5.3 Geomorfologia

La zona valliva di Comacchio assunse tale conformazione alla fine del XVI secolo portando a conclusione una progressiva strutturazione del territorio iniziata circa dalla trasgressione Flandriana (Olocene p.p.).

L'area in esame è ubicata all'interno dell'area del Mezzano, inserita nel contesto vallivo delle Valli di Comacchio, a loro volta facenti parte della struttura geomorfologica del Delta del Po.

La formazione della Valle del Mezzano quale area palustre risale ai millenni successivi l'ultimo importante sollevamento marino avvenuto in epoca olocenica (ingressione Falandriana, 3500 a.C.); il territorio considerato faceva parte di una vasta area, solo parzialmente emersa, attraversata dai corsi d'acqua provenienti dalle Alpi e dagli Appennini.

Gli apparati deltizi favorirono l'accrescimento di zona emersa, riuscendo a contrastare gli importanti fenomeni di subsidenza controllati dall'evoluzione delle strutture marginali dell'Appennino.

Nel corso di secoli si alternarono fasi di regressione marina grazie ad opere di regimazione e arginatura dei corsi d'acqua, con fasi di ingressione dovuti alla mancanza di manutenzione delle opere che permettevano di evitare l'alluvionamento dell'area. La bonifica dell'area terminò nel 1964 portando all'utilizzo agricolo 18.000 ettari di terreno.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 20 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

La litologia presente in superficie e nel sottosuolo mostra l'alternanza e la interdigitazione di litologie prettamente continentali (paleoalvei, cordoni dunari) con litologie marine (sabbie, limi, argille), ciò a testimoniare la complessa storia evolutiva in cui si sono alternati più volte fenomeni di ingressione marina dal momento della riemersione verificatasi nel corso del pleistocene superiore (Bodesan, 1968).

La pianura del Mezzano è collocata nella zona sud occidentale di tutto il comprensorio del Consorzio di Bonifica del 2° Circondario Polesine San Giorgio, limitata a Nord dal canale circondariale e a sud dalla Laguna Fossa di Porto, ad est dalla laguna Fattibello.

La bonifica del Mezzano e le bonifiche interne hanno portato nel tempo alla nascita di un paesaggio vallivo, pianeggiante, interrotto e regolarizzato dai canali artificiali a scolo meccanico.

La morfologia del territorio all'interno del comprensorio consorziale del Polesine presenta una pendenza dominante da ponente a levante; dalla zona altimetricamente più elevata in prossimità di Ferrara, con quota 10 m s.l.m., si scende gradatamente verso est sino a raggiungere, in vicinanza del litorale adriatico, terreni a quote di soggiacenza di qualche m sotto il livello del mare. Questi territori sono protetti ad est dalla presenza di cordoni dunali e dalle opere di difesa dell'uomo che proteggono a Nord e a sud la zona.

Tutta l'area è soggetta a fenomeni di subduzione e abbassamento, imputabili a diversi fattori:

- abbassamenti dovuti agli scompensi indotti, nell'assetto degli strati a varia profondità, dell'estrazione di elementi liquidi o gassosi;
- abbassamenti dovuti alla disidratazione dei sedimenti superficiali (specialmente sabbioso – argilloso – torbosi) che sono stati prodotti soprattutto dai lavori di bonifica meccanica, cioè dal prosciugamento delle lagune e degli acquitrini.

Come mostra la Carta Geomorfologica (**ALLEGATO 5.6**), l'area oggetto di studio è morfologicamente pianeggiante le uniche forme rilevate sono l'esistenza di antichi paleoalvei e cordoni dunali.

Nella Carta Geomorfologica (che fa riferimento ad un lavoro di Bartolomei, Bodesan et al. 1975, Bodesan 1985) sono indicati i principali lineamenti geomorfologici:

- gli antichi cordoni dunari costituiti da strisce lunghe, più chiare dei terreni sabbioso-limosi, organizzati in fasce parallele o disposte a ventaglio;
- i paleoalvei.

La litologia dei cordoni dunari è prevalentemente sabbiosa al contrario dei paleoalvei che sono interessati da una litologia argillosa e riferibile alle unità geologiche poste a monte.

Un altro elemento importante da analizzare, vista la particolarità dell'area, è il microrilievo. Come in precedenza accennato, la topografia dell'area tende ad abbassarsi man mano che ci si sposta dalla zona di Ferrara verso est; il dislivello risulta tale da far sì che l'area in studio sia ad una quota di circa 2 m sotto il livello del mare, ciò a causa del prelievo delle acque da parte delle idrovore.



L'analisi del microrilievo consente di analizzare la situazione topografica locale, particolarmente condizionata dalla geologia locale. Nella cartografia allegata è possibile notare la presenza di aree a maggiore subsidenza rispetto ad aree in innalzamento.

Questo fenomeno è attribuibile alla diversa struttura geologica esistente al di sotto delle coperture.

All'interno di questa porzione di laguna bonificata, si hanno valori di microrilievo compresi fra -3 e i -2,5 m sotto il livello del mare; mentre osservando in maniera più ampia la cartografia, si riscontrano zone meno depresse in corrispondenza dei cordoni dunali, man mano che ci si sposta verso est.

Per la realizzazione della cartografia geomorfologica si è fatto riferimento al lavoro prodotto dall'Enea "Ricostruzione del modello geologico del sottosuolo delle Valli di Comacchio sulla base dei sondaggi eseguiti all'interno e al contorno delle residue Valli di Comacchio" (Gennaio 1993).

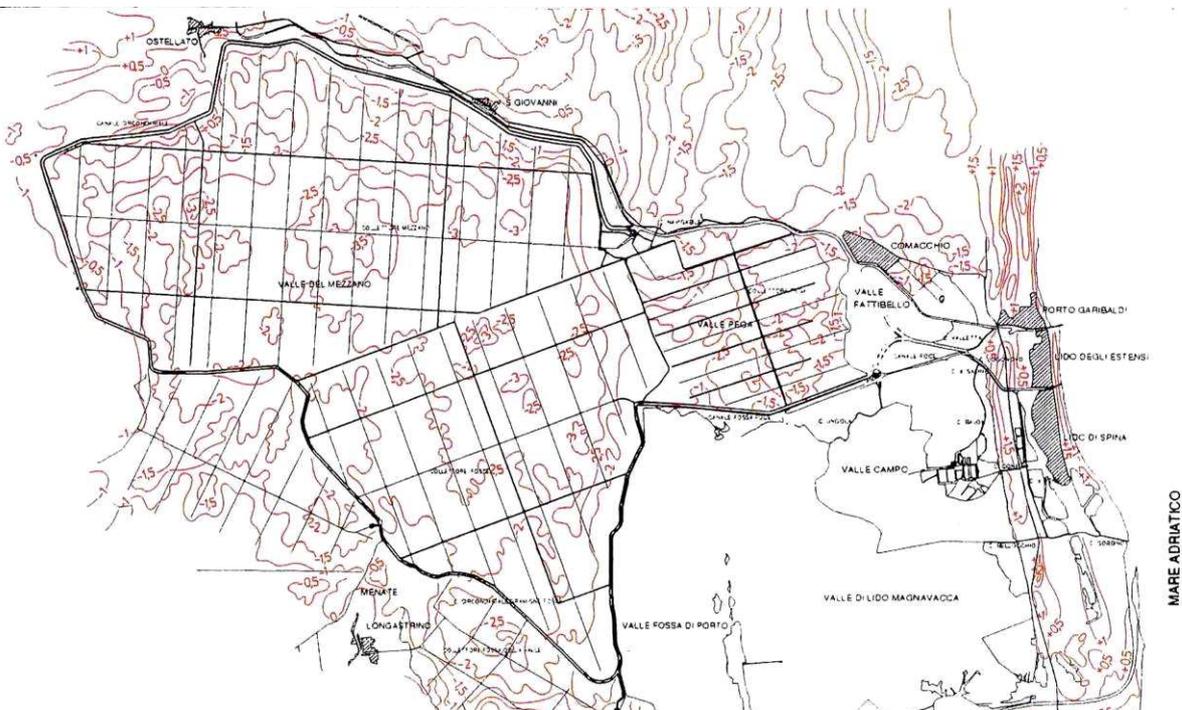


Figura 5—12 Carta dei Microrilevi

5.4 Idrografia

L'area direttamente interessata dall'intervento (installazione degli impianti di trattamento gas nell'area pozzo, installazione della condotta da 4" di collegamento al collettore della società Snam Rete Gas, messa in produzione del pozzo Agosta 1 dir, futura chiusura mineraria e ripristino territoriale), ricade interamente nel Bacino di Scolo "Bonifica Mezzano Sud-Est".

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 22 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

La Bonifica Mezzano Sud-Est si estende su circa 7400 ettari e confina a Nord con la Bonifica Mezzano Nord-Ovest, ad Ovest con la Bonifica Gramigne, a Sud con la Bonifica Umana ed a Est con la Bonifica Valle Pega e con gli specchi vallivi salmastri residui delle Valli di Comacchio.

Le Valli di Comacchio, la cui profondità media è di poco inferiore al metro ed i cui livelli idrometrici oscillano da circa +0,30 m s.l.m. nei mesi invernali a circa -0,30 m s.l.m. nei mesi estivi, costituiscono un ampio specchio vallivo di oltre 10.000 ettari, di grande valenza ambientale, incluso nella convenzione di Ramshaar ed elemento qualificante del Parco Regionale del Delta del Po. Il funzionamento idraulico delle Valli è oggi completamente artificiale ed i collegamenti con il Mare Adriatico, assicurati da tre canali (da Nord a Sud: Canale Navigabile di Porto Garibaldi, Canale Fosse Foce – Logonovo e Canale Gobbino), sono rigorosamente funzionali alla gestione degli impianti ittici ivi presenti.

La Bonifica del Mezzano Sud-Est è delimitata ad Ovest, Sud ed Est dal Canale Pensile Circondariale Gramigne – Fosse, ramo meridionale del Canale Circondariale di Mezzano.

Il Canale Circondariale di Mezzano è di fatto un lungo canale di gronda (55 km) realizzato all'atto dell'esecuzione della bonifica delle Valli di Mezzano (Bonifica Mezzano Nord-Ovest e Bonifica Mezzano Sud-Est) che ha la funzione di accogliere e convogliare tutte le acque di scolo delle più antiche bonifiche esterne contermini che in precedenza recapitavano direttamente in Valle. I livelli idrometrici del Canale Circondariale oscillano mediamente tra quota -1,10 m s.l.m. (periodo non irriguo) e quota -0,80 m s.l.m. (periodo irriguo). Ai due estremi del Canale Circondariale di Mezzano sono ubicati due impianti idrovori che effettuano l'ultimo sollevamento per allontanare definitivamente le acque di scolo verso il mare, ultimo recettore; in particolare:

- impianto idroforo di Lepri Acque Alte (portata nominale massima pari a 117 m³/s) che immette le acque del tronco settentrionale – Canale Circondariale Valle Lepri – nel Canale Navigabile (Porto Garibaldi);
- impianto idroforo di Fosse Acque Alte (portata nominale massima pari a 24 m³/s) che immette le acque del tronco meridionale – Canale Circondariale Gramigne Fosse – nel Canale Fosse Foce–Logonovo.

Il reticolo idraulico della Bonifica Mezzano Sud-Est è impostato su schemi geometrici che consentono una più razionale schematizzazione della rete e quindi un più ridotto sviluppo rispetto alle aree di bonifica più vecchia.

L'impianto idroforo di Fosse Acque Basse (A.B.), generalmente operativo durante il periodo non irriguo (indicativamente autunno-inverno) e strutturato su tre pompe ad elica verticale aventi portata massima nominale complessiva pari a 18 m³/s con prevalenza geodetica massima (monte-valle) pari a 5,5 m, solleva le acque del Collettore Fosse, asse portante del sistema di drenaggio della Bonifica. L'impianto idroforo Fosse Esterno è strutturato su due pompe aventi portata massima nominale complessiva pari a 6 m³/s.

Con riferimento al sistema di irrigazione, l'acqua che alimenta il territorio della Bonifica è derivata dal Canale Circondariale, il quale a sua volta è ricaricato grazie ad una batteria di sifoni di presa (portata totale 10 m³/s) dal vicino Canale Navigabile "Ferrara – Porto Garibaldi".

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 23 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

La distribuzione irrigua avviene tramite i canali di scolo – quindi canali promiscui – i quali durante il periodo solitamente compreso tra Aprile e Settembre, vengono invasati e costantemente alimentati (sino a quote di sicurezza) in modo da consentire alle aziende agricole confinanti di prelevare i volumi d'acqua necessari per l'irrigazione di soccorso delle colture. Il contenimento dell'acqua all'interno dei canali, altrimenti destinata a defluire nel collettore di raccolta Fosse, a zero di bonifica – 4,5 m s.l.m., e quindi all'impianto idrovoro Fosse A.B., è assicurato da paratoie, installate sui loro tratti terminali.

Le principali paratoie di regolazione presenti lungo la rete dei canali del bacino Mezzano Sud Est sono controllate da sistemi di monitoraggio, telecontrollo e comando a distanza, per tutte le operazioni di apertura, chiusura, variazione delle quote d'invaso. Scelta questa motivata dalle specifiche problematiche del territorio irriguo, quali:

- livelli idrici differenziati anche in funzione delle specifiche tipologie colturali;
- articolata redistribuzione interna del reticolo idraulico;
- vicinanza delle valli salmastre (per isolare l'inquinamento salino del tratto orientale del Canale Circondariale è stato infatti realizzato uno sbarramento).

La piazzola del pozzo Agosta 1 dir, come visualizzato in Figura 5—13, è ubicata tra il Canale Secondario Filo, ad occidente, ed il Canale Secondario Fosse, ad oriente, tributari diretti del Collettore Fosse, ad una distanza in linea d'aria di circa 450 m dalla sponda sinistra del Collettore Fosse e di circa 1400 m dall'impianto idrovoro Fosse Acque Basse.

Il tracciato di progetto del gasdotto di collegamento con il nodo Snam Rete Gas (SRG) attraversa invece numerosi piccoli canali di distribuzione irrigua ed i canali promiscui Secondario Fosse e Secondario Anita.

Infine, per quanto attiene al rischio idraulico, cioè al verificarsi di situazioni di sofferenza idraulica con possibile allagamento dell'area direttamente interessata dalla piazzola del pozzo, benché la rete di scolo della Bonifica sia stata oggetto, anche recentemente, di interventi finalizzati a migliorarne l'efficienza idraulica e l'area stessa, con riferimento al periodo tra l'inizio degli interventi di bonifica ed il 1992, non sia stata direttamente interessata da inondazioni, permangono potenziali criticità essenzialmente conseguenti a:

- eventi meteorici di particolare intensità in periodo irriguo (estivo) con concomitanti condizioni di elevati livelli idrometrici nei canali adduttori/distributori e quindi ridotta, a volte praticamente nulla, capacità di invaso residua;
- mancato funzionamento degli impianti idrovori di scolo Fosse Acque Basse e Fosse Esterno per interruzione dell'alimentazione elettrica ai motori degli stessi (gli impianti non dispongono attualmente di capacità termica autonoma).

Si precisa che l'area della piazzola è rialzata rispetto al piano campagna di circa 0,70 m e la vasca di raccolta acque semioleose, prevista in progetto, è coperta e posta ad una quota di 0,70 m rispetto al piano campagna, al fine della protezione della piazzola e delle apparecchiature installate.

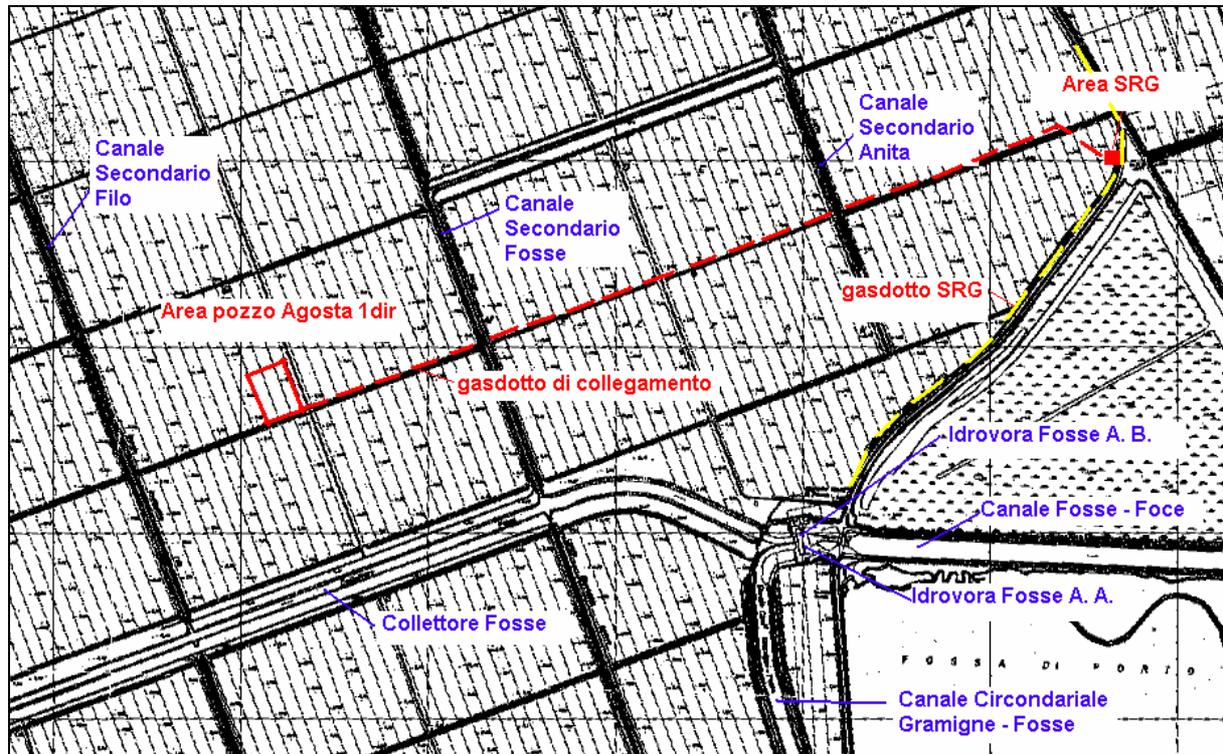


Figura 5—13 Area prossima alle infrastrutture di progetto; con linea rossa tratto punto è indicato il tracciato del gasdotto di collegamento con il nodo di consegna SRG, mentre con linea rossa a tratteggio l'esistente gasdotto SRG (base: CTR Regione Emilia-Romagna, scala 1:5.000)

5.5 Caratteri idrogeologici

L'area della Bonifica del Mezzano è compresa nel grande bacino idrogeologico padano, caratterizzato, nella parte orientale da 9 falde confinate sovrapposte e da una falda freatica di modesto spessore e potenzialità più superficiale.

I terreni affioranti sono conseguenti al tipo di evoluzione morfologica verificatasi nel tempo.

Dal punto di vista geologico l'acquifero corrisponde ad una formazione idrogeologica permeabile costituita dalle sabbie oloceniche fluviali e marine e dei cordoni litorali e deltizi. Dai sondaggi disponibili è emerso che l'acquifero sabbioso-limoso risulta litostratigraficamente disomogeneo essendo costituito da sabbie più grossolane nel settore meridionale, sabbie fini verso costa, sabbie e sabbie fini intercalate a ligniti e torbe nel settore settentrionale.

L'acquifero è arealmente esteso anche al di fuori dell'area oggetto di studio, sui lati N, S ed E (lato mare) mentre è isolato sul lato W da formazioni impermeabili o semi permeabili. Il substrato della falda acquifera freatica è costituito da una formazione impermeabile di spessore variabile.

La profondità del tetto della formazione, che costituisce la base dell'acquifero freatico, varia da 5 a 25 m dal piano campagna (Figura 5—14).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale		

5.6 Caratteristiche geotecniche

Nel Luglio 2006 sono stati eseguiti 15 sondaggi, nelle vicinanze del Pozzo Agosta 1 dir la cui ubicazione è riportata in Figura 5—15.

La realizzazione dei 15 sondaggi attrezzati con piezometro è stata effettuata attraverso l'utilizzo di una sonda Geoprobe. Questo strumento consente l'infissione di fustelle in p.v.c. del diametro di 2"; l'indagine restituisce cuttings dai quali è stato possibile ricostruire la serie stratigrafica locale.

In seguito alla perforazione i sondaggi sono stati attrezzati con piezometro a tubo aperto; lo schema piezometrico prevedeva 1 m di tubo p.v.c. cieco e i restanti 4 m fessurati.

Dall'interpretazione delle stratigrafie è stato possibile distinguere un porzione superficiale di terreno vegetale, in alcuni casi torboso con frustoli di vegetali, dello spessore di 10-50 cm, sovrastante un livello di sabbie grigio-chiaro antracite con livelletti conchigliari, abbondantemente micacee.

In alcuni sondaggi è stata evidenziata la prevalenza di livelletti argillosi plastici saturi.

Per i livelli argillosi è stata determinata in sito la resistenza alla punta con Pocket penetrometro che varia da 0,8 a 1,2 kg/cm².

Gran parte dei sondaggi ha raggiunto una quota di fondo foro pari a 3,0 m a causa di problemi di refluitamento della sabbia nell'intercapedine tra il rivestimento, utilizzato per il sostegno delle pareti del foro e l'utensile.

I dati riportati in Tabella 5—1 indicano la soggiacenza della falda rispetto al piano campagna.

Il piano topografico attuale è posto ad una quota mediamente pari a 2 m sotto il livello del mare, inoltre i dati riportati in seguito devono considerare che l'escursione del livello freatico è controllata artificialmente dall'impianto idrovoro Fosse A.B., in funzione delle esigenze colturali della bonifica.

Tabella 5—1 Valori di soggiacenza della falda freatica (luglio 2006)

P1= -0,91 m	P01= -0,95 m	P06= -1,04 m
P2= -0,96 m	P02= -1,04 m	P07= -1,00 m
P3= -0,70 m	P03= -1,39 m	P08= -1,12 m
P4= -1,57 m	P04= -1,20 m	P09= -1,66 m
P5= -1,10 m	P05= -1,43 m	P010= -1,10 m

Attraverso l'interpretazione dei dati stratigrafici, integrati con la banca dati S.I.T. – Basi ambientali della pianura–Regione Emilia Romagna, è stata redatta la allegata Carta Geolitologica e Geotecnica (**ALLEGATO 5.5**).

L'esame della carta evidenzia l'omogeneità litologica dei depositi marini presenti nella area in studio.

Dal punto di vista stratigrafico si riscontra la presenza, in quasi tutti i sondaggi, di terreno di riporto nella porzione superficiale, strati di argilla limosa con inclusi vegetali talora torbosi e strati di sabbia fino alla quota di fondo foro.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 27 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

La carta Geolitologica e Geotecnica indica, in sintesi, la presenza nell'area in esame di limi /limi sabbiosi e associa alla tipologia di terreno la caratteristica di capacità portante.

Il terreno rappresentato ha un valore di capacità portante scarsa, dovuta alle basse caratteristiche di resistenza.

Di seguito vengono riportate le stratigrafie dei 15 sondaggi e la loro ubicazione.

Nella Figura 5—15 sono riportati i 15 sondaggi effettuati con sonda Geoprobe, attrezzati con piezometro (**P1-P01** la differente numerazione indica sempre la stessa tipologia di indagine).

I sondaggi **P1, P2, P3** sono ubicati ai vertici dell'area pozzo; **P1 e P2** sono posizionati nell'angolo NW e SW, mentre il sondaggio **P3** è collocato nell'angolo SE dell'area pozzo.

Le stratigrafie dei primi 3 sondaggi riportano: coltivo da 0 a 0,60 m di profondità; livelli limoso argillosi grigio-marrone e livello sabbioso fino alla profondità di 5 m per il **P2 e P3**, mentre per il **P1** l'indagine ha raggiunto una profondità di 3,60 m a causa dei problemi di refluitamento della falda all'interno del foro di sondaggio. Il refluitamento ha impedito in questo e in altri casi l'avanzamento del carotiere.

Il **P4** e il **P5** sono collocati ad una distanza di circa 500 m l'uno dall'altro. Dalle stratigrafie si evince come nella porzione superficiale per entrambi i sondaggi è riscontrabile la presenza di terreno di coltivo. Per il sondaggio **P4** si riscontra la presenza di sabbia finissima grigia micacee con resti vegetali e piccoli resti conchigliari, questa formazione si rinviene fino alla profondità di 3,60 m.

Per il sondaggio **P5**, il terreno di coltivo si rinviene entro il primo metro, al di sotto di tale quota è presente un livello di argilla limosa grigia con livelletti e resti vegetali (maleodoranti) fino alla profondità di 3,40 m, da tale quota fino alla profondità di fondo foro corrispondente a 4,80 m si riscontra la presenza di sabbia finissima, localmente argillosa con resti torbosi.

I sondaggi **P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08** sono ubicati ai vertici dei 4 lotti di terreno al centro dei quali è posto il Pozzo Agosta 1 dir.

Il sondaggio **P01** è collocato nel lotto a NW del pozzo, più precisamente in corrispondenza del vertice del campo. La stratigrafia del sondaggio mostra nei primi 50 cm terreno di coltivo e il restante fino alla profondità di 3,60 m di sabbia finissima limosa grigia micacea con resti vegetali e conchigliari.

Il sondaggio **P02** è posto ad est del pozzo, lato SW del lotto di terreno, in questo caso la stratigrafia mostra 80 cm di terreno di coltivo, uno strato dello spessore di 1 m di argilla limosa marrone, fino alla profondità di 5 m sabbia finissima limosa grigia micacea.

Il sondaggio **P03** è collocato a SW del pozzo, in questo caso l'indagine mostra una stratigrafia simile alle precedenti: 1 m di terreno superficiale di coltivo, al di sotto del quale si riscontra la presenza di uno strato dello spessore di 80 cm di argilla limosa marrone con resti vegetali, sovrastante uno strato di sabbia finissima limosa grigia micacea con resti vegetali, riscontrabile fino alla profondità di 3,60 m.

Il sondaggio **P04** si trova a sud del pozzo Agosta 1 dir, in questo caso la stratigrafia del pozzo raggiunge i 3,60 m ed è distinta in un primo strato dello spessore di 30 cm di terreno di coltivo, sovrastante uno strato

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 28 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

di modesto spessore di sabbia, posto al di sopra di uno strato di argilla scura satura; alla profondità di 1,60 m la litologia cambia e da argille si passa a sabbia finissima scura satura.

L'indagine **P05** è collocata nell'angolo a SE del pozzo, la stratigrafia mostra, i primi 40 cm di terreno agrario, da questo strato fino alla profondità 3,60 m si riscontra la presenza di sabbia finissima limosa con resti conchigliari.

Il sondaggio **P06** è ubicato ad E del pozzo la stratigrafia mostra 70 cm di terreno agrario, al di sotto del quale è presente uno strato di argilla limosa scura con resti vegetali fino alla profondità di 1,30 m; da questo punto fino alla quota di fondo foro posta in corrispondenza di 3,60 m è presente sabbia limosa micacea con resti conchigliari.

Il sondaggio **P07** è posto in corrispondenza del vertice NE, rispetto al pozzo; in questo punto la stratigrafia è data da 50 cm di terreno agricolo, al di sotto del quale è presente uno strato di sabbia limosa che raggiunge la profondità di 3,60 m.

L'indagine **P08** è posta a Nord del pozzo, si riscontra 1 m di terreno agricolo e 70 cm di limo argilloso marrone saturo; al di sotto di questo strato si rinviene uno strato di sabbia finissima limosa debolmente argillosa.

Il sondaggio **P09** è collocato ad est del P05 ad una distanza di 500 m circa. La stratigrafia mostra un primo strato dello spessore di 50 cm di terreno di riporto, al di sotto del quale è presente fino alla profondità di 3,60 (fondo foro) uno strato dello spessore di 3,10 m di sabbia finissima grigia.

Il sondaggio **P010** è in linea con il P4 da cui dista 500 m circa. L'indagine mostra i seguenti caratteri stratigrafici: primi 40 cm di terreno agrario, al di sotto del quale è presente uno strato di argilla limosa con inclusi vegetali; fino alla profondità di 3,60 m è presente uno strato di sabbia finissima grigia micacea con presenza di livelletti conchigliari.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 29 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

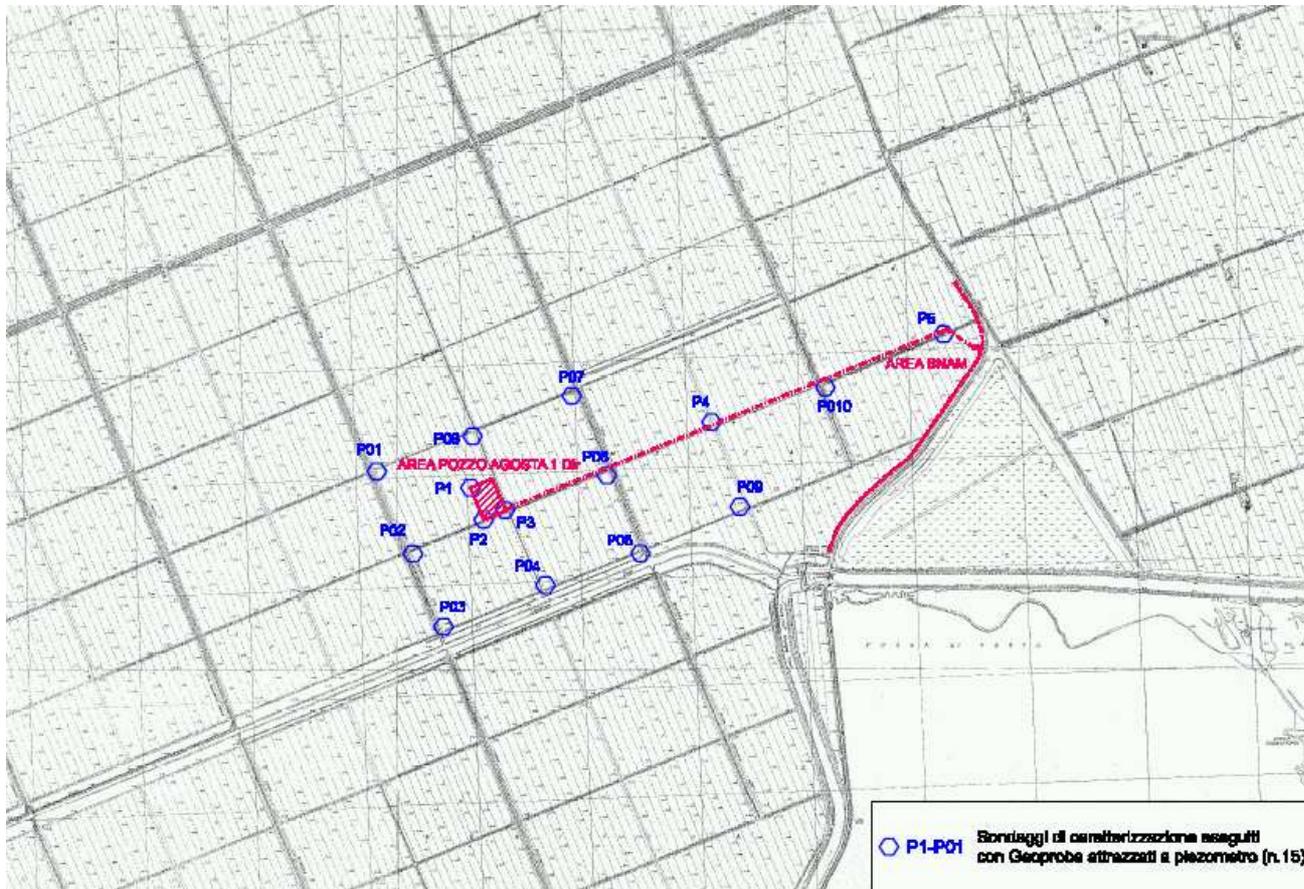


Figura 5—15 Ubicazione punti di monitoraggio della stratigrafia e delle acque sotterranee (2006)

5.7 Caratteristiche pedologiche

La caratterizzazione pedologica del territorio, interessato dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto, è stata sviluppata attraverso la raccolta e l'analisi delle informazioni bibliografiche e cartografiche, integrate con il sopralluogo in campagna. In particolare si è fatto riferimento ai seguenti documenti cartografici:

- Carta dei suoli della pianura emiliano-romagnola in scala 1:25.000
- Carta dei suoli dell'Emilia Romagna in scala 1:250.000
- Carta delle regioni pedologiche italiane (Soil Regions) del Centro Nazionale di Cartografia Pedologica.

Per una più puntuale determinazione delle proprietà chimiche e fisiche dei suoli direttamente interessati dalla realizzazione dell'opera in progetto, sono stati eseguiti campionamenti nello strato superficiale del terreno, prelevando 10 campioni disturbati di suolo (Carta dei Suoli - **ALLEGATO 5.7**) la cui ubicazione è riportata in Figura 5—16, per essere sottoposti alle analisi di laboratorio.

L'area in studio presenta numerosi tipi di suolo come conseguenza delle diverse litologie affioranti e degli assetti morfologici complessi.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 30 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Con l'ausilio di tutti i dati raccolti è stata effettuata una prima generale analisi che ha portato alla distinzione di:

- **Entisuoli:** suoli in fase iniziale della loro evoluzione, nei quali i processi pedogenetici non hanno ancora portato alla formazione di orizzonti di alterazione a causa del ridotto periodo di tempo in cui hanno agito e sono caratterizzati dall'assenza di orizzonti diagnostici, sia in superficie che in profondità.
- **Inceptisuoli,** suoli moderatamente evoluti, in cui la pedogenesi ha avuto uno sviluppo limitato ma successivamente da permettere la differenziazione di orizzonti diagnostici quali il calcico e il cambico.
- **Mollisuoli,** suoli minerali caratterizzati dalla presenza di un orizzonte superficiale di colore scuro soffice e ricco di sostanza organica, con presenza di composti umici e argillo-umici.

L'analisi è stata eseguita con lo scopo di avere informazioni riguardanti l'attuale stato del suolo. Il lavoro è stato realizzato attraverso la realizzazione di un profilo pedologico e la raccolta di campioni di terreno in corrispondenza di orizzonti individuati, sui quali sono stati determinati i parametri fisico-chimici, necessari alla classificazione del profilo stesso.

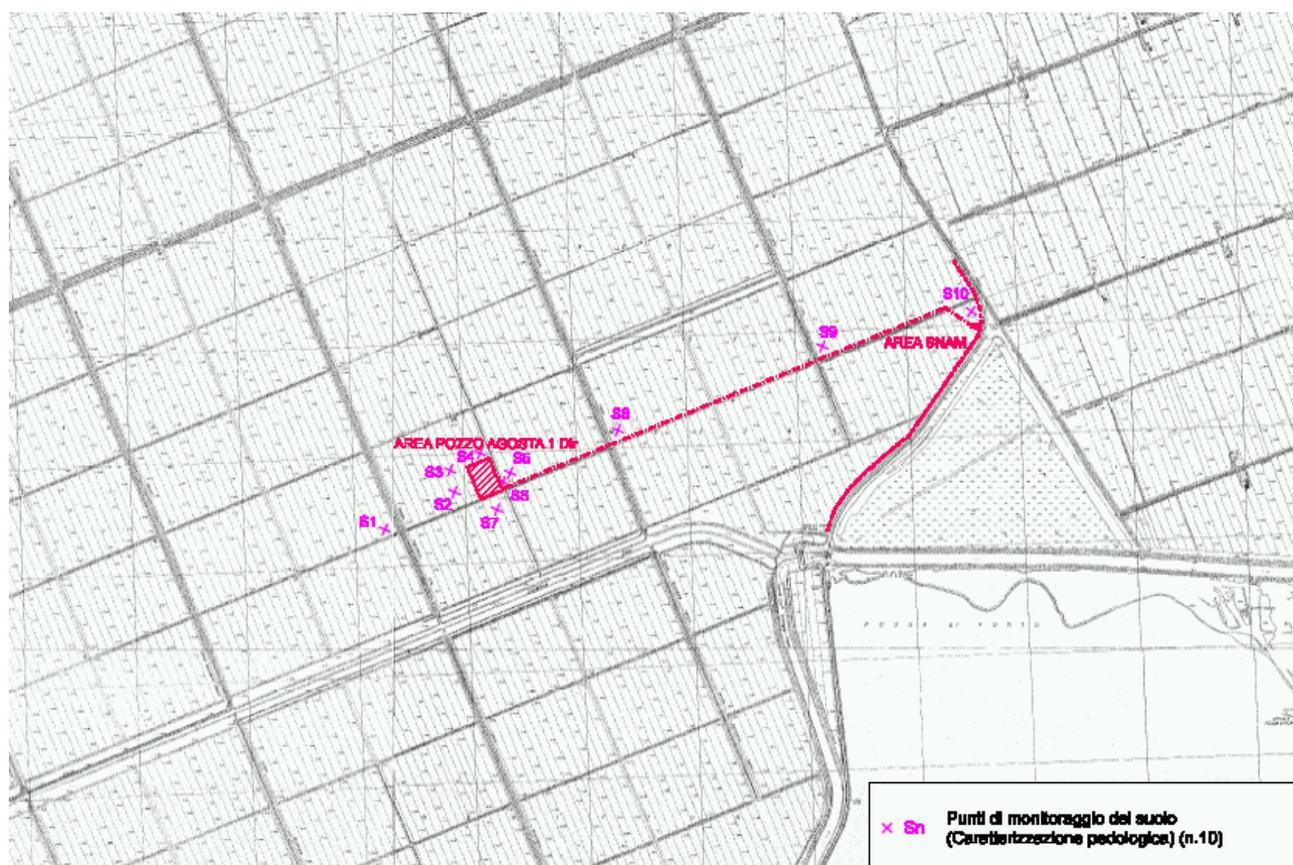


Figura 5—16 Carta dei punti di campionamento del suolo (2006)

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 31 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Di seguito vengono riportati, per ciascuna delle Unità Cartografiche individuate nell'area, una breve descrizione della morfologia dell'area, la descrizione sintetica dei suoli e la classificazione dei suoli secondo il sistema tassonomico WRB - FAO.

Attraverso i dati ottenuti dai campioni prelevati in sito, integrati con dati bibliografici, si sono potute distinguere diverse unità pedologiche:

- *Unità cartografica 1.* La conformazione del rilievo consiste in una vasta depressione morfologica compresa fra antichi rami distributori meridionali del fiume Po. Attualmente l'area è completamente bonificata con livelli di soggiacenza della falda compresi tra i 0,9 – 1,20 m. I suoli di questa unità sono pianeggianti, con pendenza che varia tipicamente da 0,01 a 0,03%; molto profondi; torbosi, oppure a tessitura fine con orizzonti torbosi; ad imperfetta disponibilità di ossigeno; da debolmente ad estremamente acidi; salini.

Gli orizzonti di superficie sono spesso calcarei e debolmente alcalini. Questi suoli si sono formati in materiali torbosi sovrapposti a sedimenti fluviali minerali, od in sedimenti minerali con interstrato torboso. Oltre all'idromorfia degli orizzonti profondi, i suoli mostrano evidenze di parziale desalinizzazione negli orizzonti superficiali e di acidificazione solfatica, a seguito dell'abbassamento della falda per il drenaggio artificiale. I suoli rientrano nei *Thionic Histosols* e nei *Thionic Fluvisols* secondo la Classificazione WRB-FAO.

- *Unità cartografica 2.* La conformazione dell'area è caratterizzata da antichi cordoni di dune spianate, lontane diverse chilometri dalla linea di costa attuale. I suoli di questa unità sono pianeggianti, con pendenza che varia tipicamente da 0,01 a 0,03%; molto profondi; a tessitura grossolana, con diversa abbondanza di materiali torbosi; ad imperfetta o moderata disponibilità di ossigeno; non calcarei. Hanno una elevata variabilità per la reazione (da debolmente alcalini a molto fortemente acidi).

Questi suoli si sono formati in sedimenti sabbiosi, frammisti, nella parte superficiale, a materiali torbosi. Oltre che dall'idromorfia degli orizzonti profondi, l'evoluzione dei suoli è condizionata dalle particolari proprietà conferite dalla tessitura sabbiosa; la loro decarbonatazione e la frequente acidificazione sono probabilmente connesse con l'afflusso di acque acide, influenzate dai materiali torbosi. I suoli rientrano negli *Haplic Arenosols* secondo la Classificazione WRB-FAO.

- *Unità Cartografica 3.* La conformazione del rilievo è caratterizzata dalla parte esterna, di precedente bonifica, di una vasta depressione morfologica compresa fra gli antichi rami distributori meridionali del fiume Po; le parti depresse sono attraversate da numerosi piccoli dossi. I suoli di questa unità sono pianeggianti, con pendenza che varia tipicamente da 0,01 a 0,03%; molto profondi; a tessitura fine in superficie e media in profondità, con orizzonti torbosi; ad imperfetta disponibilità di ossigeno; da moderatamente ad estremamente acidi; salini.

Localmente sono salino-sodici, a tessitura media, calcarei. Questi suoli si sono formati in sedimenti minerali fluviali con interstrati torbosi più o meno profondi. Oltre all'idromorfia degli orizzonti

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 32 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

profondi, i suoli mostrano evidenze di parziale desalinizzazione negli orizzonti superficiali e di acidificazione solfatica, a seguito dell'abbassamento della falda per il drenaggio artificiale. I suoli rientrano nei *Thionic Fluvisols* e nei *Calcaric Fluvisols* secondo la Classificazione WRB-FAO.

- *Unità Cartografica 4.* La conformazione del rilievo è caratterizzata da depressioni, fra le parti rilevate dei principali rami estinti del delta padano e le valli di più recente bonifica. I suoli di questa unità sono pianeggianti, con pendenza che varia tipicamente da 0,01 a 0,03%; molto profondi; a tessitura media o fine; a moderata disponibilità di ossigeno; calcarei; moderatamente alcalini.

Localmente sono ad imperfetta disponibilità di ossigeno fortemente alcalini negli orizzonti profondi. Questi suoli si sono formati in sedimenti fluviali a tessitura fine o media. Oltre che dall'idromorfia degli orizzonti profondi, i suoli sono caratterizzati dalla riorganizzazione interna dei carbonati. I suoli rientrano negli *Haplic Calcisols* e nei *Vertic Cambisols* secondo la Classificazione WRB-FAO.

- *Unità Cartografica 5.* La conformazione del rilievo è caratterizzata da cordoni di dune spianate, distanti anche diversi chilometri dall'attuale linea di costa. I suoli di questa unità sono pianeggianti, con pendenza che varia tipicamente da 0,05 a 0,1%; molto profondi; a tessitura grossolana; a moderata disponibilità di ossigeno; calcarei; moderatamente alcalini.

Questi suoli si sono formati in sabbie di dune. Hanno un grado di differenziazione del profilo molto basso, con idromorfia nella prima parte del substrato. I suoli rientrano nei *Calcaric Arenosols* secondo la Classificazione WRB-FAO.

- *Unità Cartografica 6.* La conformazione del rilievo è caratterizzata da un insieme di cordoni di dune fino a pochi decenni fa con evidenti alture e depressioni interdunali: le alture sono state spianate per utilizzazioni di tipo agricolo ed estrattivo; le depressioni sono state colmate o prosciugate dalle acque stagnanti con interventi di bonifica. I suoli di questa unità sono pianeggianti, con pendenza che varia tipicamente da 0,05 a 0,1%; molto profondi; a moderata disponibilità di ossigeno; calcarei; da neutri a moderatamente alcalini.

La tessitura varia da grossolana a media in superficie; è grossolana in profondità. Questi suoli si sono formati in sabbie di dune ed in depositi palustri interdunali. Hanno un grado di differenziazione del profilo molto basso, con idromorfia nella prima parte del substrato. I suoli rientrano nei *Calcaric Arenosols* e nei *Calcaric Phaeozems* secondo la Classificazione WRB-FAO.

Per una completa caratterizzazione dei suoli dell'area di interesse, oltre alla classificazione tassonomica secondo il sistema W.B.R.-F.A.O prima descritta, nel 2006 sono stati prelevati e sottoposti ad indagini chimico-fisiche 10 campioni di suolo (**ALLEGATO 5.10**).

I parametri misurati nelle analisi sono stati riferiti alle caratteristiche chimico fisiche, la granulometria del terreno, la presenza di composti organici, inorganici e idrocarburi.

Nella maggior parte dei campioni i valori di pH risultano essere debolmente basici. Per quanto riguarda la struttura "fisica" del terreno viene studiato il valore dello scheletro ovvero la percentuale di elementi solidi che sostiene il terreno, questo valore varia con la granulometria predominante.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 33 177
--	---------------------	---	--------------------------	---------------------

L'analisi granulometrica mostra che per la maggior parte dei campioni esaminati le componenti predominanti sono sabbia e limo; questo parametro è molto importante per la conoscenza delle caratteristiche di permeabilità del deposito-serbatoio. Nel caso in analisi, il livello freatico è posto indicativamente ad una quota di circa 1 metro al di sotto del piano topografico; l'elevata permeabilità del terreno comporta un aumento della vulnerabilità della falda.

La presenza di altri componenti come l'azoto organico e inorganico è dovuta al predominante utilizzo agricolo del suolo. Tutti gli altri valori rientrano nei limiti.

5.8 Uso del suolo

L'analisi dell'uso del suolo ha permesso di individuare le tipologie di utilizzo agricolo e forestale presenti nell'area di studio e di qualificare le caratteristiche gestionali delle diverse zone.

Per l'analisi della tematica sono stati acquisiti dati cartografici, in particolare la carta dell'Uso del Suolo redatta nell'ambito delle Misure Specifiche di Conservazione delle Aree Natura 2000 presenti (ZPS IT4060008 "Valle del Mezzano" e SIC/ZPS IT4060008 "Valli di Comacchio") ed eseguiti rilievi di controllo in campo.

Le classi della legenda seguono il criterio di prevalenza, ovvero in presenza di utilizzazione multipla del suolo o in presenza di unità con superficie inferiore all'unità cartografabile, è stata fatta prevalere la classe più importante dal punto di vista culturale.

Le unità indicate in legenda sono le seguenti:

- **AREE URBANIZZATE**
 - Tessuto urbanizzato discontinuo
 - Reti stradali
 - Reti ed aree per la distribuzione idrica
 - Reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto di energia
- **AMBITI AGRICOLI**
 - Aree agricole
 - Insediamenti produttivi agricoli
 - Vivai
- **CORPI D'ACQUA**
 - Canali e idrovie
 - Specchi vallivi
- **AREE NATURALI O SEMINATURALI**
 - Fasce boscate
 - Zone umide interne
 - Zone umide salmastre.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 34 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

AREE URBANIZZATE

In questa unità sono stati inseriti il centro urbano di Comacchio, le superfici occupate dagli impianti idrovori per il sollevamento delle acque di bonifica e le numerose piccole superfici occupate da edificato rurale sparse nell'area di studio. In questa categoria sono comprese le tipologie riportate di seguito.

Tessuto urbanizzato discontinuo

Sono spazi caratterizzati dalla presenza di edifici ad uso generalmente residenziale (villini, cascine). La superficie ascritta a questa tipologia può comprendere anche superfici non vegetate (come cortili, viabilità di accesso, aree pavimentate, etc.) e aree vegetate come giardini ed orti senza che questi presentino rilevanza agroforestale.

Reti stradali

Comprendono le strade e gli spazi associati come marciapiedi, banchine e scarpate.

Reti ed aree per la distribuzione idrica

Sono compresi in questa tipologia le stazioni di pompaggio e gli impianti idrovori di sollevamento.

Reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto di energia

Sono comprese le aree di produzione o trasformazione energetica e i metanodotti.

AMBITI AGRICOLI

Aree agricole

La vocazione prevalentemente agricola dell'area di studio risulta dominata dai seminativi, costituiti da terreni regolarmente arati e generalmente sottoposti ad un sistema di rotazione di colture erbacee, delimitati da una rete di fossi e scoline, per lo più irrigati stabilmente e periodicamente grazie a un'infrastruttura irrigua permanente formata da canali di irrigazione, rete di drenaggio, impianti di prelievo e pompaggio di acque.

L'elevata vocazione agricola e la produttività del territorio sono il frutto di consistenti investimenti in capitale fisso che nel corso dei secoli hanno portato alla realizzazione di imponenti opere di bonifica oggi essenzialmente rappresentate da una estesa rete di canali di irrigazione e di sgrondo, integrati da un'accurata sistemazione idraulico-agraria, le quali hanno permesso la messa a coltura di vaste superfici.

Gli ordinamenti colturali attuati su queste superfici sono sostanzialmente riconducibili a due tipologie: quella dell'ordinamento a colture erbacee estensive orientata, alla monocoltura di mais o ad avvicendamenti dominati da mais o soia in coltura principale estiva, orzo e frumento tra i cereali autunno-primaverili, con inserimento di colture intercalari, e quella caratterizzata dall'avvicendamento di colture erbacee industriali (ortaggi, pomodoro da industria e barbabietola).

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 35 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Insedimenti produttivi agricoli

Sono aree a copertura artificiale (cemento, asfalto o stabilizzato) prive di vegetazione a servizio dell'agricoltura (serre, stalle, etc.).

Vivai

Le coltivazioni arboree rivestono un ruolo assolutamente marginale nell'economia agricola dell'area. Sono rappresentate da superfici coltivate con colture legnose non soggette a rotazione, che forniscono più raccolti e che occupano il terreno per un lungo periodo prima dello scasso e della ripiantatura: si tratta essenzialmente di un'ampia area caratterizzata da attività florovivaistica.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 36 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

CORPI D'ACQUA

Canali e idrovie

In questa unità sono stati inclusi i numerosi corsi d'acqua artificiali (canali), di vario ordine e dimensione, presenti in tutta l'area di studio. Sono comprese anche le aree interne colonizzate da *Phragmites* periodicamente sottoposte a sfalcio.

Specchi vallivi

In questa unità sono rappresentate le zone non boscate, saturate parzialmente, temporaneamente o in permanenza da acqua salmastra o salata, nelle quali è caratteristica una vegetazione erbacea azonale con dominanza di *Ruppia*.

AREE NATURALI O SEMINATURALI

Fasce boscate

Superfici occupate da formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli ed arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. Nell'area di studio sono rappresentative di questa tipologia soltanto alcune formazioni lineari lungo le principali infrastrutture viarie e da rimboschimenti artificiali misti con essenze forestali latifoglie (pioppo, salice, olmo, ontano, frassino, etc.), attuati al fine di costituire aree di rinaturalizzazione e riserve di biodiversità in un ambiente fortemente antropizzato dalla secolare attività agricola e dalla bonifica. Tale formazione ha soprattutto una valenza ambientale e di protezione degli argini. Le specie mesoigrofile sono presenti in forma di filare anche lungo i canali e i fossi della rete secondaria di regimazione idrica. La composizione specifica di queste fasce risente in alcuni casi delle modalità di gestione da parte dell'uomo.

Zone umide interne

Sono aree umide frammiste ai seminativi interni non interessate da vegetazione arboreo-arbustiva ma caratterizzate dalla presenza di comunità igrofile (prevalentemente fragmiteti e tifeti).

Zone umide salmastre

Sono le aree vegetate a contatto con gli specchi salmastri e interessate prevalentemente da canneti e vegetazioni dominate da specie alofile quali *Salicornia*, *Puccinellia*, *Limonium*.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 37 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

5.9 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

5.9.1 INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE

Viene di seguito presentata l'analisi delle formazioni vegetali naturali, seminaturali e antropiche, presenti nell'area del progetto e nei territori limitrofi. L'area vasta interessata oggetto di studio comprende una importante zona umida nell'ambito del Parco Regionale del Delta del Po, la ZPS Valli di Mezzano, Valle Pega e il SIC/ZPS Valli di Comacchio; l'area in cui sarà localizzato il progetto è localizzata in ambito agricolo dove prevalgono seminativi e incolti.

La vegetazione naturale di area vasta è rappresentata da una grande varietà di comunità vegetali legate agli ambienti salmastri, mentre la vegetazione seminaturale e antropica che domina il resto del paesaggio, è costituita da estese aree di seminativo inframezzate da canali, scoli, fossati, filari e fasce frangivento.

L'area delle Valli di Comacchio comprende specchi d'acqua di profondità variabile, in media di 60 cm, con massimi di 1,5-2 m a salinità variabile. Le valli sono suddivise in vasti bacini, in genere ampiamente comunicanti. La maggior parte degli specchi vallivi, inondata tutto l'anno, si presenta oggi con vegetazione scarsa o assente, fattore dovuto alle modificazioni avvenute negli anni passati (Sorokin *et al.*, 1996) (Andreoli *et al.*, 1998). Sui suoli limosi lungamente inondata si insediano comunità di alofite annuali pioniere diverse, mentre i dossi e barene sono ricoperte da vegetazione alofila perenne a pregio naturalistico molto elevato. Sulla sommità delle barene o dei dossi artificiali si insediano praterie dense dominate da graminacee (*Elytrigia atherica*) (Corticelli, 1999; Piccoli, 1995).

Al suo interno sono presenti habitat di importanza comunitaria e specie floristiche rare e di notevole valore conservazionistico e fitogeografico.

L'area delle Valli di Mezzano e Valle Pega, ex aree salmastre in cui rimangono alcuni relitti di aree umide, è attualmente caratterizzata prevalentemente da estese aree di seminativo inframezzate da canali, scoli, fossati, filari e fasce frangivento.

Aspetti fitoclimatici dell'area e vegetazione potenziale

In relazione alle zone fitoclimatiche della Pianura (Ubaldi, 1996), il territorio è localizzato per lo più nella zona A (aree litoranee ferraresi e ravennati) e in parte nella zona C (pianura tra il Fiume Secchia e le Valli di Comacchio).

Nella zona A la temperatura media annua è compresa tra i 13 C ° e i 13,5 °C, mentre la media delle minime di dicembre è compresa tra 0,1 e 0,8 °C. L'escursione termica annua varia da 20,5 a 21,8 °C. Le precipitazioni medie annue vanno da 620 a 770 mm. E' presente un periodo xerotermico estivo rappresentato da subaridità nei mesi estivi e da una lieve aridità nel mese di Luglio. In questo settore la flora presenta caratteristiche di termofilia e mediterraneità particolarmente accentuate.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 38 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Nella zona C la temperatura media annua è leggermente inferiore alla zona A. L'escursione termica annua varia da 21,6 a 23 °C. Le precipitazioni medie annue vanno da 630 a 710 mm. E' presente un periodo xerotermico estivo.

Dal momento che gli ecosistemi originari sono stati quasi completamente alterati dalle attività antropiche e dalle modificazioni geomorfologiche, potenzialmente, per le zone di pianura, si fa riferimento alla "foresta mista a latifoglie decidue e sempreverdi", che rappresenta la vegetazione forestale submediterranea costiera. Esempi relitti di vegetazione forestale si possono osservare nella Pineta di S. Vitale che presentano le stesse caratteristiche ecologiche, confermate anche da analisi palinologiche (Bertolani - Marchetti, 1969-70; Bertolani, Marchetti e Forlani, 1972). Si possono rinvenire alcune delle specie tipiche di questi boschi rifugiate nelle siepi e nelle macchie, nei confini poderali o lungo i fossi.

L'area dei bacini salmastri e quelli bonificati sono legati all'evoluzione del territorio che con il fenomeno della subsidenza, la modificazione ed estinzione di rami fluviali e gli interventi umani, ha permesso l'esistenza di aree permanentemente sommerse, caratterizzate da ecosistemi specializzati, fin da tempi remoti.

Metodologia

Per l'inquadramento di vegetazione di area vasta i vari tipi di vegetazione sono stati individuati mediante fotointerpretazione, rilievi speditivi di campagna e recepimento e integrazione del materiale cartografico più recente disponibile (in particolare le Carte degli Habitat di interesse comunitario allegate alle Misure Specifiche di Conservazione dei siti natura 2000 presenti – Regione Emilia Romagna, 2013).

L'area di dettaglio è stata invece percorsa interamente a piedi al fine di identificare con esattezza le cenosi vegetali presenti. Il rilevamento è stato accompagnato dalla ripresa fotografica delle aree percorse, riportato in **ALLEGATO 4.10**.

I tipi di vegetazione presenti sono riportati con la nomenclatura fitosociologica (alleanza, ordine, classe). Per una migliore e più semplice descrizione delle tematiche trattate è stata fornita anche una descrizione fisionomica.

Per evidenziare il carattere peculiare di alcune formazioni vegetali di particolare importanza floristica viene attribuito un valore naturalistico alle tipologie secondo alcuni parametri floro-vegetazionali opportunamente scelti e utilizzati per formulare una scala di giudizio della qualità della vegetazione.

Per le tipologie note in letteratura si è fatto riferimento a quanto espresso nei lavori specifici (Piccoli, 1995) per le tipologie di nuova individuazione sono stati valutati diversi parametri scelti tra quelli indicati da diversi autori (Poldini & Pertot, 1989; Margules e Usher, 1981; Van der Maarel, 1975; Seibert, 1982; Bracco, Sartori e Terzo, 1984).

Nello specifico sono stati presi in considerazione Presenza di specie rare nell'aggruppamento (Alessandrini F. e Bonafede, 1996), Naturalità (che rappresenta il grado di artificializzazione dell'aggruppamento) (Lausi *et al.*,

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 39 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

1978), Maturità, Extrazonalità, Azonalità, Valore Fitogeografico associazione, Vulnerabilità (legata al concetto di recupero, rispetto alle modificazioni subite) e Valore Ecologico dell'associazione.

L'indagine ha portato alla preparazione di una Carta della vegetazione dell'area vasta, di una Carta della vegetazione dell'area di dettaglio, quest'ultima corredata da un allegato fotografico (vedi **ALLEGATO 4.10**), comprendente l'indicazione dei punti di ripresa fotografica.

DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETALI INDIVIDUATE A SCALA VASTA

Aree Urbanizzate

Si tratta di aree urbane prevalentemente edificate, o aree prive di vegetazione o superfici in cui non sono presenti elementi vegetazionali di alcun genere; per tale motivo, la naturalità di queste aree è assente. Tale tipologia non risulta direttamente interessata dai lavori in progetto. Presenta valore naturalistico scarso.

Canali e corsi d'acqua di maggiore rilievo

In questa unità sono stati inclusi i numerosi corsi d'acqua artificiali (canali), di vario ordine e dimensione, presenti in tutta l'area di studio. Sono comprese anche le fasce interne colonizzate da *Phragmites* periodicamente sottoposte a sfalcio.

Ambiente agrario

Comprende la vegetazione direttamente legata all'attività agricola, comprendendo sia gli appezzamenti coltivati sia quelli caratterizzati da vegetazione post colturale correlata a pratiche di riposo delle attività di coltivazione e aree incolte a prevalenza di specie annuali. Tali aree presentano uno scarso interesse naturalistico.

Vivai

Le coltivazioni arboree rivestono un ruolo assolutamente marginale nell'economia agricola dell'area. Sono rappresentate da superfici coltivate con colture legnose non soggette a rotazione, che forniscono più raccolti e che occupano il terreno per un lungo periodo prima dello scasso e della ripiantatura: si tratta essenzialmente di un'ampia area caratterizzata da attività florovivaistica.

Formazioni boschive e arbustive seminaturali e di derivazione antropica

All'interno di questa categoria vengono distinte due tipologie:

Fasce boscate a dominanza di olmo (*Ulmus minor*), spesso frammiste a Robinia pseudoacacia. Sono prevalentemente localizzate su bordi esterni di argini dei canali. *Valore naturalistico: scarso*

Filari di tamerici (*Tamarix gallica*) e/o pioppi (*Populus spp.*). Sono prevalentemente localizzate su bordi esterni di argini dei canali. *Valore naturalistico: medio/scarso*

- Descrizione, ecologia: Riguardo queste formazioni, si tratta delle uniche testimonianze di elementi arborei e arbustivi presenti nell'area vasta. Fasce boscate e filari sono localizzati frammentariamente

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 40 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

nel territorio, lungo le strade e i canali principali. Le fasce boscate sono costituite prevalentemente da olmo (*Ulmus minor*) con pochissime specie di sottobosco, tra le quali domina *Phragmites australis*. Pur considerando l'estrema povertà floristica di queste formazioni, esse rivestono un certo valore estetico-paesaggistico. Da un punto di vista ecologico funzionale, trattandosi di filari monospecifici non presentano grandi capacità ricettive nei confronti di flora e fauna superiori e per tale motivo, il loro valore naturalistico è da considerarsi scarso.

- Localizzazione: Per quanto riguarda le fasce a olmo, sono disposte lungo le strade principali e lungo gli argini di canali maggiori. Aggruppamento igrofilo a salici (*Salix* sp. pl), pioppi (*Populus nigra*, *Populus alba*) sono distribuiti in maniera puntiforme. I filari di tamerici sono prevalentemente localizzati a ridosso degli specchi vallivi salmastri.
- Inquadramento fitosociologico: *Salicetalia purpureae* (Moor, 1958).
- Valore naturalistico: da medio a scarso.

Zone umide interne.

Corrispondono a formazioni vegetali palustri di ambiente dulciacquicolo, in particolare vegetazioni areali a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) talvolta con *Typha latifolia*, collocati in una limitata porzione occidentale del territorio.

Formazioni vegetali palustri di ambiente salmastro

Canneti di taglia elevata, dominati dalla cannuccia di palude (Phragmites australis) sviluppati in acque salmastre a varia profondità.

- Descrizione, ecologia: Sono comunità a dominanza di *Phragmites australis*, presenti in acque salmastre a varia profondità.
- Localizzazione: Risultano molto diffuse nelle "valli", come nella zona palustre nell'Oasi naturalistica di Zavelea.
- Inquadramento fitosociologico: *Phragmiti - Magnocaricetea* (Klika in Klika et Novák, 1941).
- Valore naturalistico: medio.

Formazioni vegetali alofile e alotolleranti

Queste formazioni sono localizzate all'ambiente delle "valli" e delle barene, estensioni tabulari periodicamente sommerse dalle alte maree. Esse presentano un suolo pesante, asfittico, scarsamente permeabile, di composizione limo-argillosa, definito «suolo salso» per la elevata concentrazione di cloruri. La variazione dei fattori ecologici conduce a una differenziazione nella distribuzione delle comunità vegetali legate tra di loro da rapporti spaziali, così indicato nelle parti che seguono. Tale tipologia non risulta direttamente interessata dai lavori in progetto.

Comprendono un mosaico di diverse comunità elencate di seguito.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 41 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Comunità di alofite annuali caratterizzate da Salicornia patula dominante, presente in mosaico con la vegetazione alofila perenne.

- Descrizione, ecologia: Si tratta di comunità caratterizzate da un limitato numero di specie. Si sviluppano in ambienti a rapido disseccamento estivo.
- Localizzazione: Si possono osservare nelle depressioni, in mosaico con la vegetazione perenne. E' distribuita in maniera limitatissima nell'area vasta, relativamente al settore interno dell'argine del Canale Agosta.
- Inquadramento fitosociologico: *Thero-Salicornietalia* (Pign., 1953; R.Tx., 1974).
- Valore naturalistico: medio.

Comunità di alofite annuali caratterizzate da Suaeda maritima e Bassia hirsuta, su suoli ricchi di sostanza organica.

- Descrizione, ecologia: Si tratta di un aggruppamento presente su suoli ricchi di sostanze organiche e gusci di bivalvi.
- Localizzazione: Valli di Comacchio. E' distribuita in maniera limitata nell'area e forma cinture pioniere al margine delle barene.
- Inquadramento fitosociologico: *Suaedo maritimae-Bassietum hirsutae* (Br. Bl., 1928).
- Valore naturalistico: elevato.

Comunità di alofite annuali pioniere caratterizzate da Salsola soda su suoli sabbioso argillosi.

- Descrizione, ecologia: Si tratta di comunità pioniere che prediligono terreni ricchi di sostanze azotate (talli di alghe e conchiglie di molluschi), meno marcatamente salati.
- Localizzazione: Valli di Comacchio. Si tratta di una fitocenosi a distribuzione molto limitata all'interno delle Valli.
- Inquadramento fitosociologico: *Salsoletum sodae* (Pign., 1953).
- Valore naturalistico: medio.

Comunità di alofite annuali pioniere a predominanza di Salicornia veneta su suoli inondati con breve periodo di disseccamento estivo.

- Descrizione, ecologia: La comunità di alofite annuali pioniere risulta di valore biogeografico molto elevato perché dominata da Salicornia veneta, specie endemica dell'Alto Adriatico, che presenta un'esigua distribuzione a livello nazionale.
- Localizzazione: Valli di Comacchio, su suoli limosi lungamente inondati
- Inquadramento fitosociologico: *Salicornietum venetae* (Pign., 1966).
- Valore naturalistico: molto elevato.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 42 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

*Vegetazione alofila perenne caratterizzata da *Sarcocornia deflexa*, su suoli sabbioso-argillosi in condizioni di marcata igrofilia (margini di barene, barene piatte o poco rilevate).*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di una vegetazione camefitica, pauciflora, localizzata ai bordi delle depressioni salate, inondate durante l'inverno e soggette a prosciugamento estivo, con un'alta concentrazione in sali.
- Localizzazione: Valli di Comacchio. Distribuzione molto limitata a barene piatte o poco rilevate. Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br.-Bl., 1931; R.Tx. et Oberd., 1958).
- Valore naturalistico: elevato.

*Vegetazione alofila perenne caratterizzata da *Arthrocnemum fruticosum*, con *Juncus maritimus*, *Puccinellia palustris*, *Arthrocnemum glaucum*.*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di aggruppamenti perenni che possono entrare nella composizione di altre associazioni vegetali. Tra le specie compagne si possono rinvenire *Juncus maritimus*, *Puccinellia palustris*, *Arthrocnemum glaucum*, *Halimione portulacoides*.
- Localizzazione: Larga diffusione all'interno delle Valli di Comacchio. Distribuzione relativa ai "tavolati argillosi" (barene più rilevate in condizioni di minor igrofilia rispetto alla precedente comunità, dossi).
- Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br.-Bl., 1931; R.Tx. e Oberd., 1958).
- Valore naturalistico: medio.

*Vegetazione alofila perenne insediata su barene, dossi e margini di bacini salmastri caratterizzata da *Chenopodiacee succulente*, *Plumbaginacee* e *Graminacee*.*

- Descrizione, ecologia: comunità costituita da un alternarsi di salicornieti perenni e chenopodiacee annuali (*Suaeda maritima*, *Salsola soda*, *Atriplex papula*).
- Localizzazione: Barene dossi e margini delle valli.
- Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br.-Bl., 1931; R.Tx. e Oberd 1958).
- Valore naturalistico: medio.

*Vegetazione alofila perenne caratterizzata da *Arthrocnemum glaucum*.*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di vegetazione a dominanza di *Arthrocnemum glaucum* e poche altre specie.
- Localizzazione: Comunità a diffusione mediterranea e rara nell'ambito dell'area vasta e localizzata sulle barene e arginelli.
- Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br.-Bl., 1931; R.Tx. e Oberd., 1958).
- Valore naturalistico: elevato.

*Praterie dominate da *Puccinellia palustris* e *Aster tripolium*, su suoli inondatai.*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di formazioni erbacee dominate da *Puccinellia palustris*.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 43 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

- Localizzazione: E' presente nelle aree centrali delle barene meno depresse anche se sopporta periodiche inondazioni di acqua salata La comunità risulta rara nel territorio italiano e diffusa lungo le coste dell'Alto Adriatico. Nell'area è presente nei bacini di Valle Fattibello.
- Inquadramento fitosociologico: *Juncetalia maritimi* (Br.-Bl., 1931).
- Valore naturalistico: elevato.

Formazioni vegetali degli specchi vallivi

Vegetazione scarsa o nulla di "valli salse" inondate tutto l'anno, a dominanza di popolamenti algali.

Praterie sommerse in acque salmastre di Ruppia cirrhosa, in acque di debole profondità

- Descrizione, ecologia: All'interno delle "valli" sono presenti ampie zone di vegetazione scarsa, con presenza di alghe verdi. Localmente si possono osservare aggruppamenti a *Ruppia cirrhosa*, in acque salmastre e con componente algale notevole. Tale tipologia non risulta direttamente interessata dai lavori in progetto.
- Localizzazione: Popolamenti a *Ruppia cirrhosa* di una certa estensione sono presenti nelle Valli Cona e Verdona, a S del Casone Fossa di Porto, nei bacini di Valle Campo e in numerose vasche degli impianti ex SIVALCO (Valle Campo) (Piccoli, 1998).
- Inquadramento fitosociologico: *Ruppiaetalia* J. Tx., 1960.
- Valore naturalistico: medio.

DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETALI INDIVIDUATE A SCALA DI DETTAGLIO

Aree Urbanizzate

Si tratta di aree urbane prevalentemente edificate, o aree prive di vegetazione o superfici in cui non sono presenti elementi vegetazionali di alcun genere; per tale motivo, la naturalità di queste aree è assente. Tale tipologia non risulta direttamente interessata dai lavori in progetto. Presenta valore naturalistico scarso.

Canali e corsi d'acqua di maggiore rilievo

In questa unità sono stati inclusi i numerosi corsi d'acqua artificiali (canali), di vario ordine e dimensione, presenti in tutta l'area di studio.

Ambiente agrario - seminativi

- Gran parte del territorio è interessato da vaste superfici agricole coltivate da seminativi stagionali e colture a rotazione, con assenza di specie floristiche spontanee, di conseguenza tali aree presentano uno scarso interesse naturalistico.
- Tale tipologia risulta parzialmente interessata dai lavori in progetto. Presentano un valore naturalistico molto scarso.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 44 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Ambiente agrario – vegetazione postcolturale

Si tratta di vegetazione post colturale correlata a pratiche di riposo dell'attività agricola e aree incolte a prevalenza di specie annuali.

- Descrizione, ecologia: Nelle aree in cui non vengono più effettuate lavorazioni agricole, o lasciate a riposo, o nelle vicinanze di aree industriali, si insedia un tipo di vegetazione post-colturale caratterizzata da un contingente floristico ricco ed eterogeneo, tra cui risultano presenti specie erbacee come *Bromus hordeaceus*, *Avena barbata*, *Bromus tectorum*, *Hordeum leporinum*, *Bromus sterilis*, *Hypericum perforatum*. In alcuni casi si può assistere ad una colonizzazione progressiva di specie igrofile come cannuccia di palude o lianose come rovi (*Rubus* sp. pl.). Tale tipologia risulta parzialmente interessata dai lavori in progetto.
- Localizzazione: Tali formazioni sono rappresentate spesso da piccole aree alternate ad aree agricole, localizzate per lo più nelle vicinanze di aree industriali o lungo i corsi d'acqua.
- Inquadramento fitosociologico: *Brometalia rubenti-tectori* (Riv.-Mart. e Izco, 1977).
- Valore naturalistico: scarso.

Ambiente agrario – alzaie dei canali con vegetazione erbacea

Si tratta di limitate aree a sviluppo prevalentemente lineare lungo gli argini dei canali di maggiore dimensione, non interessate da seminativi ma caratterizzata da un contingente floristico dominato da specie erbacee sottoposte a sfalcio periodico, di conseguenza tali aree presentano uno scarso interesse naturalistico.

Tale tipologia non risulta interessata dai lavori in progetto. Presentano un valore naturalistico molto scarso.

Vivai

Le coltivazioni arboree rivestono un ruolo assolutamente marginale nell'economia agricola dell'area. Sono rappresentate da superfici coltivate con colture legnose non soggette a rotazione, che forniscono più raccolti e che occupano il terreno per un lungo periodo prima dello scasso e della ripiantatura: si tratta essenzialmente di un'ampia area caratterizzata da attività florovivaistica.

Formazioni boschive e arbustive seminaturali e di derivazione antropica

All'interno di questa categoria vengono distinte due tipologie:

Fasce boscate a dominanza di olmo (*Ulmus minor*), spesso frammiste a Robinia pseudoacacia. Sono prevalentemente localizzate su bordi esterni di argini dei canali. *Valore naturalistico: scarso.*

Filari di tamerici (*Tamarix gallica*) e/o pioppi (*Populus spp.*). Sono prevalentemente localizzate su bordi esterni di argini dei canali. *Valore naturalistico: medio/scarso.*

- Descrizione, ecologia: Riguardo queste formazioni, si tratta delle uniche testimonianze di elementi arborei e arbustivi presenti nell'area vasta. Fasce boscate e filari sono localizzati frammentariamente nel territorio, lungo le strade e i canali principali. Le fasce boscate sono costituite prevalentemente

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 45 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

da olmo (*Ulmus minor*) con pochissime specie di sottobosco, tra le quali domina *Phragmites australis*. Pur considerando l'estrema povertà floristica di queste formazioni, esse rivestono un certo valore estetico-paesaggistico. Da un punto di vista ecologico funzionale, trattandosi di filari monospecifici non presentano grandi capacità ricettive nei confronti di flora e fauna superiori e per tale motivo, il loro valore naturalistico è da considerarsi scarso.

- Localizzazione: Per quanto riguarda le fasce a olmo, sono disposte lungo le strade principali e lungo gli argini di canali maggiori. Aggruppamento igrofilo a salici (*Salix* sp. pl), pioppi (*Populus nigra*, *Populus alba*) sono distribuiti in maniera puntiforme. I filari di tamerici sono prevalentemente localizzati a ridosso degli specchi vallivi salmastri.
- Inquadramento fitosociologico: *Salicetalia purpureae* (Moor, 1958).
- Valore naturalistico: da medio a scarso.

Zone umide interne - canneti

Corrispondono a formazioni vegetali palustri di ambiente dulciacquicolo, in particolare vegetazioni areali a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) talvolta con *Typha latifolia*, collocati in una limitata porzione del territorio, lungo la strada principale. I canneti a prevalente sviluppo lineare e con ampiezze inferiori sono stati ascritti alle categorie "Canneti di ripa" e "Canneti radi".

Formazioni vegetali palustri di ambiente salmastro

Canneti di taglia elevata, dominati dalla cannuccia di palude (Phragmites australis) sviluppati in acque salmastre a varia profondità.

- Descrizione, ecologia: Sono comunità a dominanza di *Phragmites australis*, presenti in acque salmastre a varia profondità.
- Localizzazione: Risultano molto diffuse nelle "valli", come nella zona palustre nell'Oasi naturalistica di Zavelea.
- Inquadramento fitosociologico: *Phragmiti - Magnocaricetea* (Klika in Klika et Novák, 1941).
- Valore naturalistico: medio.

Formazioni vegetali alofile e alotolleranti

Queste formazioni sono localizzate all'ambiente delle "valli" e delle barene, estensioni tabulari periodicamente sommerse dalle alte maree. Esse presentano un suolo pesante, asfittico, scarsamente permeabile, di composizione limo-argillosa, definito «suolo salso» per la elevata concentrazione di cloruri. La variazione dei fattori ecologici conduce a una differenziazione nella distribuzione delle comunità vegetali legate tra di loro da rapporti spaziali, così indicato nelle parti che seguono. Tale tipologia non risulta direttamente interessata dai lavori in progetto.

Comprendono un mosaico di diverse comunità elencate di seguito.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 46 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Comunità di alofite annuali caratterizzate da Salicornia patula dominante, presente in mosaico con la vegetazione alofila perenne.

- Descrizione, ecologia: Si tratta di comunità caratterizzate da un limitato numero di specie. Si sviluppano in ambienti a rapido disseccamento estivo.
- Localizzazione: Si possono osservare nelle depressioni, in mosaico con la vegetazione perenne. E' distribuita in maniera limitatissima nell'area vasta, relativamente al settore interno dell'argine del Canale Agosta.
- Inquadramento fitosociologico: *Thero-Salicornietalia* (Pign. 1953, em. R.Tx., 1974)
- Valore naturalistico: medio

Comunità di alofite annuali caratterizzate da Suaeda maritima e Bassia hirsuta, su suoli ricchi di sostanza organica.

- Descrizione, ecologia: Si tratta di un aggruppamento presente su suoli ricchi di sostanze organiche e gusci di bivalvi.
- Localizzazione: Valli di Comacchio. E' distribuita in maniera limitata nell'area e forma cinture pioniere al margine delle barene.
- Inquadramento fitosociologico: *Suaedo maritimae-Bassietum hirsutae* (Br. Bl., 1928).
- Valore naturalistico: elevato.

Comunità di alofite annuali pioniere caratterizzate da Salsola soda su suoli sabbioso argillosi.

- Descrizione, ecologia: Si tratta di comunità pioniere che prediligono terreni ricchi di sostanze azotate (talli di alghe e conchiglie di molluschi), meno marcatamente salati.
- Localizzazione: Valli di Comacchio. Si tratta di una fitocenosi a distribuzione molto limitata all'interno delle Valli.
- Inquadramento fitosociologico: *Salsoletum sodae* (Pign., 1953).
- Valore naturalistico: medio.

Comunità di alofite annuali pioniere a predominanza di Salicornia veneta su suoli inondati con breve periodo di disseccamento estivo.

- Descrizione, ecologia: La comunità di alofite annuali pioniere risulta di valore biogeografico molto elevato perché dominata da Salicornia veneta, specie endemica dell'Alto Adriatico, che presenta un'esigua distribuzione a livello nazionale.
- Localizzazione: Valli di Comacchio, su suoli limosi lungamente inondati.
- Inquadramento fitosociologico: *Salicornietum venetae* (Pign., 1966).
- Valore naturalistico: molto elevato.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 47 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

*Vegetazione alofila perenne caratterizzata da *Sarcocornia deflexa*, su suoli sabbioso-argillosi in condizioni di marcata igrofilia (margini di barene, barene piatte o poco rilevate).*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di una vegetazione camefitica, pauciflora, localizzata ai bordi delle depressioni salate, inondate durante l'inverno e soggette a prosciugamento estivo, con un'alta concentrazione in sali.
- Localizzazione: Valli di Comacchio. Distribuzione molto limitata a barene piatte o poco rilevate. Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br.-Bl., 1931; R.Tx. et Oberd., 1958).
- Valore naturalistico: elevato.

*Vegetazione alofila perenne caratterizzata da *Arthrocnemum fruticosum*, con *Juncus maritimus*, *Puccinellia palustris*, *Arthrocnemum glaucum*.*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di aggruppamenti perenni che possono entrare nella composizione di altre associazioni vegetali. Tra le specie compagne si possono rinvenire *Juncus maritimus*, *Puccinellia palustris*, *Arthrocnemum glaucum*, *Halimione portulacoides*.
- Localizzazione: Larga diffusione all'interno delle Valli di Comacchio. Distribuzione relativa ai "tavolati argillosi" (barene più rilevate in condizioni di minor igrofilia rispetto alla precedente comunità, dossi).
- Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br.-Bl., 1931; R.Tx. et Oberd., 1958).
- Valore naturalistico: medio.

*Vegetazione alofila perenne insediata su barene, dossi e margini di bacini salmastri caratterizzata da *Chenopodiacee succulente*, *Plumbaginacee* e *Graminacee*.*

- Descrizione, ecologia: comunità costituita da un alternarsi di salicornieti perenni e chenopodiacee annuali (*Suaeda maritima*, *Salsola soda*, *Atriplex papula*).
- Localizzazione: Barene dossi e margini delle valli.
- Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br. Bl. 1931; R.Tx. et Oberd, 1958).
- Valore naturalistico: medio.

*Vegetazione alofila perenne caratterizzata da *Arthrocnemum glaucum*.*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di vegetazione a dominanza di *Arthrocnemum glaucum* e poche altre specie.
- Localizzazione: Comunità a diffusione mediterranea e rara nell'ambito dell'area vasta e localizzata sulle barene e arginelli.
- Inquadramento fitosociologico: *Sarcocornietalia fruticosae* (Br. Bl., 1931; R.Tx. et Oberd., 1958).
- Valore naturalistico: elevato.

*Praterie dominate da *Puccinellia palustris* e *Aster tripolium*, su suoli inondati.*

- Descrizione, ecologia: Si tratta di formazioni erbacee dominate da *Puccinellia palustris*.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 48 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

- Localizzazione: E' presente nelle aree centrali delle barene meno depresse anche se sopporta periodiche inondazioni di acqua salata. La comunità risulta rara nel territorio italiano e diffusa lungo le coste dell'Alto Adriatico. Nell'area è presente nei bacini di Valle Fattibello.
- Inquadramento fitosociologico: *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. 1931.
- Valore naturalistico: elevato.

Formazioni vegetali degli specchi vallivi

Vegetazione scarsa o nulla di "valli salse" inondate tutto l'anno, a dominanza di popolamenti algali.

Praterie sommerse in acque salmastre di Ruppia cirrhosa, in acque di debole profondità.

- Descrizione, ecologia: All'interno delle "valli" sono presenti ampie zone di vegetazione scarsa, con presenza di alghe verdi. Localmente si possono osservare aggruppamenti a *Ruppia cirrhosa*, in acque salmastre e con componente algale notevole. Tale tipologia non risulta direttamente interessata dai lavori in progetto.
- Localizzazione: Popolamenti a *Ruppia cirrhosa* di una certa estensione sono presenti nelle Valli Cona e Verdona, a S del Casone Fossa di Porto, nei bacini di Valle Campo e in numerose vasche degli impianti ex SIVALCO (Valle Campo) (Piccoli, 1998).
- Inquadramento fitosociologico: *Ruppiaetalia* (J. Tx., 1960).
- Valore naturalistico: medio.

Canneti di ripa/canneti radi

Corrispondono a formazioni vegetali palustri di ambiente dulciacquicolo, in particolare vegetazioni a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) dei fossi con acque poco profonde, talvolta con *Typha latifolia*, *Sagittaria sagittifolia*, spesso sottoposte a sfalcio, di ampiezza limitata e a sviluppo lineare.

- Descrizione, ecologia: Gran parte del territorio coltivato è attraversato da un sistema di canalizzazioni, dove permangono condizioni favorevoli allo sviluppo di elofite e idrofite che vegetano esclusivamente in ambiente acquatico, nel caso di permanenza costante di acqua. Tale tipologia risulta parzialmente interessata dai lavori in progetto (lombi di canneto presenti in zona pozzo Agosta e lungo diversi fossi/canali). Tra le cenosi maggiormente diffuse si possono osservare lombi di fragmiteto a cannuccia di palude (*Phragmites australis*), insieme a tifa (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*). In altri casi si assiste alla compenetrazione di specie erbacee ruderali e antropiche, come *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Elytrigia atherica*, *Equisetum* sp., *Rumex* sp. e in alcuni casi con specie arbustive costituite in prevalenza da *Ulmus minor*, *Tamarix gallica*, e a volte da specie infestanti come *Robinia pseudoacacia*.
- Localizzazione: Corsi d'acqua minori e canali.
- Inquadramento fitosociologico: *Phragmiti - Magnocaricetea* (Klika in Klika et Novák, 1941).
- Valore naturalistico: medio.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 49 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

5.9.2 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

Premessa e metodi

L'analisi faunistica ha preso in considerazione non solo il territorio della concessione, ma anche le aree immediatamente circostanti; ciò allo scopo di inquadrare le presenze del sito in un quadro faunistico più generale e di individuare situazioni di potenzialità altrimenti non rilevabili. Nel solo caso degli Uccelli, l'area vasta è stata estesa all'intero territorio occupato dall'acqua delle Valli di Comacchio: una scelta dovuta sia alla grande importanza avifaunistica di quest'area sia alla maggior mobilità degli uccelli rispetto alle altre Classi.

L'indagine ha quindi preso in esame tutte le categorie della fauna vertebrata terrestre, in quanto ciascuna di esse ospita potenzialmente entità sensibili e vulnerabili. Particolare rilievo è stato però dato ai componenti delle Classi degli Anfibi e degli Uccelli, in quanto, grazie alla loro sensibilità ai cambiamenti delle condizioni ambientali, essi si configurano come entità in grado di fungere da indicatori ecologici. Le caratteristiche della composizione dell'avifauna e della batracofauna - unitamente alla "struttura" dei popolamenti - sono cioè in grado di fornire utili indicazioni nella definizione dello stato dell'ecosistema e delle sue componenti.

La ricerca si è basata essenzialmente su osservazioni originali ricavate da appositi rilevamenti di campagna (effettuati più volte nel corso del 2006 e in una campagna speditiva nell'estate 2014). Per quanto riguarda l'area vasta, le osservazioni dirette sono state integrate e verificate con il materiale bibliografico più recente disponibile (check-list, studi faunistici e di aree protette, etc.) e i dati faunistici contenuti nei piani di gestione delle Aree Natura 2000 presenti, di recente redazione (2013).

Gli Anfibi sono stati indagati nel periodo primaverile-estivo tramite periodiche perlustrazioni diurne e notturne dei potenziali siti riproduttivi; con l'utilizzo di trappole a caduta "a vivo"; con la raccolta di dati occasionali.

Anche i Rettili sono stati indagati nel periodo primaverile-estivo tramite uscite mirate al censimento delle specie presenti e alla localizzazione dei siti maggiormente frequentati.

L'avifauna nidificante e quella svernante sono state investigate con il metodo del mappaggio, effettuando 9 uscite nel periodo primaverile-estivo (7 diurne e 2 notturne) e 6 uscite nel periodo invernale (5 diurne e 1 notturna) al fine di censire rispettivamente le specie nidificanti e quelle svernanti. A tale scopo è stata utilizzata la rete di percorsi campione in grado di "coprire" tutta l'area di indagine.

L'avifauna migratrice è stata investigata effettuando 10 uscite nei periodi autunnale e primaverile al fine di censire le specie.

Le informazioni relative alla teriofauna sono state ricavate mediante indagini sia dirette che indirette. Le prime si sono concretizzate nella registrazione di ogni contatto visivo avvenuto nel corso delle visite all'area di studio e nella conduzione di una campagna di trappolaggi (con trappole a caduta) finalizzati alla cattura di

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 50 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

"micromammiferi" (sforzo di cattura totale pari a 1800 notti trappola). I gruppi di trappole sono stati collocati in ambienti diversi in modo da interessare l'habitat della maggior parte delle specie. Le indagini indirette sono consistite nella ricerca di tracce, quali impronte, "fatte" e tane, appartenenti alle specie di taglia maggiore.

Risultati

Di seguito, partendo dalla Classe degli Anfibi e proseguendo per quelle dei Rettili, degli Uccelli e dei Mammiferi, vengono esposti i risultati delle indagini di campagna, integrati, quando ritenuto opportuno, dalle informazioni bibliografiche più recenti raccolte.

Anfibi

Ordine Urodeli

Famiglia Salamandridi

Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)

Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*)

Ordine Anuri

Famiglia Bufonidi

Rospo comune (*Bufo bufo*)

Rospo smeraldino (*Bufo viridis*)

Famiglia Iliidi

Raganella italiana (*Hyla intermedia*)

Famiglia Ranidi

Rana toro (*Rana catesbeiana*)

Rana agile (*Rana dalmatina*)

Rana verde (*Rana esculenta complex*)

Il quadro faunistico accertato relativo alla fauna degli Anfibi evidenzia una discreta ricchezza specifica, con ben 8 entità rinvenute. Questo valore può venire considerato abbastanza elevato in rapporto al numero di specie note per l'intero territorio regionale, che risulta pari a 18, e alle specie note per il Parco Regionale del Delta del Po, pari a 10. Nell'area sono quindi presenti quasi la metà delle entità rinvenute in regione. Nel complesso la fauna anfibia dell'area di studio risulta quindi ben articolata, con un grado di varietà certamente assai superiore ad altre zone della pianura ferrarese.

Il ruolo di indicatori ambientali rivestito da questi Vertebrati induce a ritenere che il territorio esaminato goda ancora, nonostante le alterazioni derivanti dalle molteplici attività antropiche, di un assetto ambientale relativamente favorevole. In particolare risulta determinante, al fine della conservazione degli Anfibi, la sopravvivenza di un complesso di corpi idrici – anche di modeste dimensioni – in grado di assicurare la deposizione delle uova e lo sviluppo delle larve.

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 51 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Per quanto riguarda il significato naturalistico delle entità rilevate, vanno espresse alcune precisazioni. Non vi sono specie connotate da un particolare grado di rarità a livello regionale. Quasi tutte possono essere considerate comuni e assai diffuse, anche se alcune di loro mostrano ampie lacune distributive nell'ambito della provincia di Ferrara.

Il tritone crestato italiano (*Triturus cristatus*) è anche specie di Allegato II della Direttiva 92/43 ed è segnalato sia per il SIZC/ZPS IT4060002 "Valli di Comacchio", sia nella ZPS IT4060008 "Valle del Mezzano".

La rana toro è un'entità assai localizzata in Italia e in regione, ma tale rarità va valutata in rapporto al suo stato di specie alloctona. Si tratta infatti di una entità originaria dell'America settentrionale importata in Europa già a partire dal 19° secolo. In Italia è stata introdotta nel 1935 in alcune località della pianura padana; è oggi presente anche in Piemonte, Toscana e Lazio.

In Emilia Romagna è presente soprattutto nel settore centro-orientale. Frequenta prevalentemente canali, fossati, stagni e maceri. Tra le specie censite, il tritone crestato italiano è la sola compresa nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva Habitat), quale specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

Nell'ambito del territorio esaminato la fase riproduttiva, in rapporto alle varie specie e alle condizioni meteorologiche, si colloca tra la seconda metà di febbraio e la prima metà di maggio. È questo il periodo di massima attività annuale: gli esemplari adulti, sessualmente maturi, si spostano sul territorio alla ricerca di raccolte d'acqua nelle quali accoppiarsi e deporre le uova. Dopo la deposizione, gli adulti rimangono in acqua da qualche giorno ad alcune settimane, poi abbandonano i siti riproduttivi e si allontanano in altri settori del territorio. Fa eccezione la rana verde, che permane stabilmente nei corpi idrici occupati, compiendo tutt'al più modesti spostamenti; anche lo svernamento in questa entità avviene spesso in acqua.

Il complesso delle osservazioni condotte nell'area ristretta nel corso delle attività di campagna ha consentito di delineare un quadro sufficientemente preciso in merito all'utilizzo dell'habitat da parte degli Anfibi presenti, che viene di seguito tratteggiato. Nel complesso le superfici occupate dai coltivi, rappresentati primariamente da seminativi, sono scarsamente utilizzate. Ciò è motivato sostanzialmente dalla scarsità di nicchie di rifugio e dalla carenza di risorse alimentari costituite da invertebrati, quest'ultima derivante sia dalla banalizzazione ecosistemica sia dalla forte concentrazione di fitofarmaci.

Le presenze si concentrano in coincidenza delle rare interruzioni della monocoltura, rappresentate dai bordi delle strade interpoderali, dalle scarpate dei fossi, dai fossi stessi e da qualche formazione arborea e arbustiva. L'attività riproduttiva delle varie specie è limitata esclusivamente ai pochi corpi idrici con acqua ferma o fluente molto debolmente. Essi coincidono in sostanza con i fossatelli che bordano gli appezzamenti. È stato però verificato che frequentemente queste modeste raccolte d'acqua vanno incontro al totale prosciugamento già al termine della primavera, compromettendo lo sviluppo delle larve.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 52 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Rettili

Ordine Testudini

Famiglia Emididi

Testuggine palustre (*Emys orbicularis*)

Ordine Squamati

Famiglia Lacertidi

Ramarro (*Lacerta viridis*)

Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*)

Lucertola campestre (*Podarcis sicula*)

Famiglia Colubridi

Biacco (*Coluber viridiflavus*)

Saettone (*Elaphe longissima*)

Biscia dal collare (*Natrix natrix*)

Natrice tassellata (*Natrix tassellata*)

Il quadro faunistico accertato relativo alla fauna dei Rettili evidenzia una discreta ricchezza specifica, con ben 8 entità rinvenute. Questo valore può venire considerato abbastanza elevato in rapporto al numero di specie note per l'intero territorio regionale, che risulta pari a 17 e alle specie note per il Parco Regionale del Delta del Po, pari a 16. Nell'area vasta sono quindi presenti quasi la metà delle entità rinvenute in regione. Il quadro delineato risulta sostanzialmente coincidente con la situazione potenziale desumibile dalla bibliografia, essendo presenti tutte le specie fino ad oggi segnalate per questo settore della regione.

Analogamente a quanto riscontrato per gli Anfibi, nel complesso la fauna dei Rettili dell'area di studio risulta ben articolata, con un grado di varietà certamente assai superiore ad altre zone della pianura ferrarese. La presenza di una entità di grande sensibilità ecologica (testuggine palustre) e di ben quattro specie di serpenti, rettili predatori, sembra testimoniare l'esistenza di una situazione ambientale non ancora completamente compromessa, dove sopravvivono nicchie idonee al rifugio e dove l'integrità delle reti trofiche non è totalmente pregiudicata.

La testuggine palustre (*Emys orbicularis*) è anche specie di Allegato II della Direttiva 92/43 ed è segnalato sia per il SIZC/ZPS IT4060002 "Valli di Comacchio", sia nella ZPS IT4060008 "Valle del Mezzano".

Per quanto riguarda il significato naturalistico delle entità rilevate, vanno espresse alcune precisazioni. Tra i Sauri e i Serpenti non vi sono specie connotate da un particolare grado di rarità a livello regionale. Quasi tutti possono essere considerati comuni e assai diffusi. Solo il saettone è poco diffuso e infrequente nella porzione pianiziale della regione e le segnalazioni per la provincia di Ferrara sono meno di una decina. L'elemento di maggior interesse tra la fauna dei Rettili è la testuggine palustre. È presente dal Marocco,

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 53 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Algeria, Tunisia all'Europa meridionale e centroorientale, all'Asia occidentale, alla Turchia e al Mar Caspio. È diffusa nell'Italia continentale e peninsulare, in Sicilia e Sardegna.

In Emilia Romagna è diffusa soprattutto in Pianura padana con maggiore frequenza nella porzione orientale, lungo il Po e nelle zone umide costiere. Frequenta prevalentemente gli ambienti umidi e in particolare canali e fossati, stagni e corsi d'acqua; secondariamente i boschi e le pinete litoranee. Si tratta di una specie un tempo largamente diffusa, che oggi è fortemente minacciata a causa della progressiva distruzione delle zone umide.

Tra le specie censite, la testuggine palustre è la sola compresa nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva Habitat), quale specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. La testuggine palustre è inoltre inclusa nella categoria di minaccia "a più basso rischio" del Libro Rosso degli animali d'Italia, che include le entità il cui grado di conservazione è in qualche modo compromesso. Gli interventi di conservazione proposti consistono nella conservazione delle zone umide, soprattutto quelle costiere e i boschi idrofili.

La cronologia delle osservazioni svolte indica che a parte il periodo invernale, che viene trascorso dai Rettili nel terreno in uno stato di ibernazione, in tutti gli altri periodi dell'anno questi Vertebrati possono venire osservati in attività. Il maggior numero di osservazioni, che si colloca nel periodo di più intensa attività dei Rettili, coincide con i mesi di aprile e di maggio, nei quali la maggior parte delle specie è impegnata nella riproduzione.

Anche nel caso dei Rettili, l'associazione di ogni avvistamento con la tipologia ambientale in cui è avvenuto ha consentito di delineare un quadro sufficientemente preciso in merito all'utilizzo dell'habitat da parte delle specie, che viene di seguito tratteggiato. Nel complesso le superfici occupate dai seminativi sono totalmente disertate. In questo ambiente i Rettili non riescono a rinvenire nicchie di rifugio né risorse alimentari. Le presenze si concentrano in coincidenza delle rare interruzioni della monocoltura, rappresentate dai bordi delle strade interpoderali, dalle scarpate dei fossi, dai fossi stessi e da qualche formazione arborea e arbustiva. La biscia dal collare e soprattutto la natrice tassellata frequentano abitualmente i corpi idrici, dove si nutrono di anfibi e di pesci.



Uccelli

		NID	MIG	SVE
	Ordine Gaviformi			
	Famiglia Gavidi			
1	Strolaga mezzana (<i>Gavia arctica</i>)			X
	Ordine Podicipediformi			
	Famiglia Podicipedidi			
2	Tuffetto (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	X	X	X
3	Svasso maggiore (<i>Podiceps cristatus</i>)		X	X
4	Svasso piccolo (<i>Podiceps nigricollis</i>)			X
	Pelecaniformi			
	Famiglia Falacrocoracidi			
5	Cormorano (<i>Phalacrocorax carbo</i>)		X	X
	Ordine Ciconiformi			
	Famiglia Ardeidi			
6	Tarabuso (<i>Botaurus stellaris</i>)			X
7	Tarabusino (<i>Ixobrychus minutus</i>)	X		
8	Nitticora (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	X		
9	Sgarza ciuffetto (<i>Ardeola ralloides</i>)		X	
10	Airone guardabuoi (<i>Bubulcus ibis</i>)	X	X	X
11	Airone bianco maggiore (<i>Egretta alba</i>)		X	X
12	Garzetta (<i>Egretta garzetta</i>)			X
13	Airone cenerino (<i>Ardea cinerea</i>)			X
14	Airone rosso (<i>Ardea purpurea</i>)		X	
	Famiglia Ciconidi			
15	Cicogna bianca (<i>Ciconia ciconia</i>)		X	
	Famiglia Treskiornitidi			
16	Mignattaio (<i>Plegadis falcinellus</i>)		X	
17	Spatola (<i>Platalea leucorodia</i>)	X		X
	Ordine Fenicotteriformi			
	Famiglia Fenicotteridi			
18	Fenicottero (<i>Phoenicopterus ruber</i>)	X	X	X
	Ordine Anseriformi			
	Famiglia Anatidi			
19	Cigno selvatico (<i>Cygnus cygnus</i>)		X	
20	Oca lombardella (<i>Anser albifrons</i>)			X
21	Oca selvatica (<i>Anser anser</i>)			X



22	Oca granaiola (<i>Anser fabalis</i>)			X
23	Oca colombaccio (<i>Branta bernicla</i>)			X
24	Volpoca (<i>Tadorna tadorna</i>)			X
25	Codone (<i>Anas acuta</i>)		X	X
26	Mestolone (<i>Anas clypeata</i>)		X	
27	Alzavola (<i>Anas crecca</i>)		X	X
28	_____ Fischione (<i>Anas penelope</i>)		X	X
29	_____ Germano reale (<i>Anas platyrhynchos</i>)	X	X	X
30	Marzaiola (<i>Anas querquedula</i>)		X	
31	Canapiglia (<i>Anas strepera</i>)	X	X	X
32	Fistione turco (<i>Netta rufina</i>)			X
33	Moriglione (<i>Aythya ferina</i>)	X		X
34	Moretta (<i>Aythya fuligula</i>)			X
35	Moretta grigia (<i>Aythya marila</i>)			X
36	Moretta codona (<i>Clangula hyemalis</i>)			X
37	Quattrocchi (<i>Bucephala clangula</i>)			X
	Ordine Accipitriformi			
	Famiglia Accipitridi			
38	Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)		X	X
39	_____ Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)		X	X
40	_____ Albanella minore (<i>Circus pygargus</i>)	X	X	
41	_____ Sparviere (<i>Accipiter nisus</i>)		X	X
42	_____ Poiana (<i>Buteo buteo</i>)		X	X
	Ordine Falconiformi			
	Famiglia Falconidi			
43	_____ Pellegrino (<i>Falco peregrinus</i>)		X	X
44	_____ Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	X	X	X
45	_____ Falco cuculo (<i>Falco vespertinus</i>)	X	X	
	Ordine Galliformi			
	Famiglia Fasianidi			
46	_____ Starna (<i>Perdix perdix</i>)	X		X
47	_____ Quaglia (<i>Coturnix coturnix</i>)	X	X	
48	_____ Fagiano comune (<i>Phasianus colchicus</i>)	X	X	X
	Ordine Gruiformi			
	Famiglia Rallidi			
49	_____ Porciglione (<i>Rallus aquaticus</i>)	X	X	X
50	_____ Gallinella d'acqua (<i>Gallinula chloropus</i>)	X	X	X
51	_____ Folaga (<i>Fulica atra</i>)	X	X	X



	Famiglia Gruidi			
52	Gru (<i>Grus grus</i>)		X	
	Ordine Caradriformi			
	Famiglia Recurvirostridi			
53	Cavaliere d'Italia (<i>Himantopus himantopus</i>)	X	X	X
54	Avocetta (<i>Recurvirostra avocetta</i>)	X	X	X
	Famiglia Glareolidi			
55	Pernice di mare (<i>Glareola pratincola</i>)	X	X	
	Famiglia Caradridi			
56	Fratino (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	X	X	X
57	Corriere piccolo (<i>Charadrius dubius</i>)	X	X	
58	Corriere grosso (<i>Charadrius hiaticula</i>)		X	
59	Piviere dorato (<i>Pluvialis apricaria</i>)			X
60	Pavoncella (<i>Vanellus vanellus</i>)	X	X	X
	Famiglia Scolopacidi			
61	Piovanello pancianera (<i>Calidris alpina</i>)		X	X
62	Piovanello (<i>Calidris ferruginea</i>)		X	X
63	Gambecchio (<i>Calidris minuta</i>)		X	X
64	Combattente (<i>Philomachus pugnax</i>)		X	X
65	Beccaccino (<i>Gallinago gallinago</i>)		X	X
66	Pittima minore (<i>Limosa lapponica</i>)		X	X
67	Pittima reale (<i>Limosa limosa</i>)	X	X	X
68	Chiurlo maggiore (<i>Numenius arquata</i>)		X	X
69	Chiurlo piccolo (<i>Numenius phaeopus</i>)		X	X
70	Totano moro (<i>Tringa erythropus</i>)		X	X
71	Piro piro boschereccio (<i>Tringa glareola</i>)		X	X
72	Pantana (<i>Tringa nebularia</i>)		X	X
73	Albastrello (<i>Tringa stagnatilis</i>)		X	X
74	Pettegola (<i>Tringa totanus</i>)	X	X	X
75	Piro piro piccolo (<i>Actitis hypoleucos</i>)	X	X	X
76	Piro piro culbianco (<i>Actitis ochropus</i>)		X	X
	Famiglia Laridi			
77	Gabbiano reale (<i>Larus cachinnans</i>)	X	X	X
78	Gabbiano corallino (<i>Larus melanocephalus</i>)	X	X	
79	Gabbianello (<i>Larus minutus</i>)		X	
80	Gabbiano comune (<i>Larus ridibundus</i>)	X	X	X
81	Gabbiano roseo (<i>Larus genei</i>)		X	X
	Famiglia Sternidi			



82	<u>Fratricello (<i>Sterna albifrons</i>)</u>	X		
83	Sterna maggiore (<i>Sterna caspia</i>)		X	
84	<u>Sterna comune (<i>Sterna hirundo</i>)</u>	X		
85	<u>Beccapesci (<i>Sterna sandvicensis</i>)</u>	X		
	Ordine Columbiformi			
	Famiglia Columbidi			
86	Colombaccio (<i>Columba palumbus</i>)		X	X
87	<u>Tortora dal collare orientale (<i>Streptopelia decaocto</i>)</u>	X	X	X
88	Tortora (<i>Streptopelia turtur</i>)	X	X	
	Ordine Cuculiformi			
	Famiglia Cuculidi			
89	Cuculo (<i>Cuculus canorus</i>)	X	X	
	Ordine Strigiformi			
	Famiglia Titonidi			
90	<u>Barbagianni (<i>Tyto alba</i>)</u>	X	X	X
	Famiglia Strigidi			
91	<u>Civetta (<i>Athene noctua</i>)</u>	X	X	X
92	<u>Gufo di palude (<i>Asio flammeus</i>)</u>			X
93	<u>Gufo comune (<i>Asio otus</i>)</u>	X	X	X
	Ordine Caprimulgiformi			
	Famiglia Caprimulgidi			
94	<u>Succiacapre (<i>Caprimulgus europaeus</i>)</u>	X		
	Ordine Apodiformi			
	Famiglia Apodidi			
95	<u>Rondone (<i>Apus apus</i>)</u>	X	X	
	Ordine Coraciformi			
	Famiglia Alcedinidi			
96	<u>Martin pescatore (<i>Alcedo atthis</i>)</u>	X	X	X
	Famiglia Meropidi			
97	Gruccione (<i>Merops apiaster</i>)	X	X	
	Famiglia Upupidi			
	Upupa (<i>Upupa epops</i>)	X		
	Ordine Piciformi			
	Famiglia Picidi			
98	Torricollo (<i>Jynx torquilla</i>)	X		
99	Picchio verde (<i>Picus viridis</i>)	?		
100	<u>Picchio rosso maggiore (<i>Picoides major</i>)</u>	X	X	X
	Ordine Passeriformi			



	Famiglia Alaudidi			
101	Cappellaccia (<i>Galerida cristata</i>)		X	X
102	Allodola (<i>Alauda arvensis</i>)	X	X	X
	Famiglia Irundinidi			
103	Topino (<i>Riparia riparia</i>)		X	
104	Rondine (<i>Hirundo rustica</i>)	X	X	
105	Balestruccio (<i>Delichon urbica</i>)	X	X	
	Famiglia Motacillidi			
106	Pispola (<i>Anthus pratensis</i>)		X	X
107	Ballerina bianca (<i>Motacilla alba</i>)	X	X	X
108	Ballerina gialla (<i>Motacilla cinerea</i>)		X	X
109	Cutrettola (<i>Motacilla flava</i>)			
	Famiglia Trogloditidi			
110	Scricciolo (<i>Troglodytes troglodytes</i>)			X
	Famiglia Prunellidi			
111	Passera scopaiola (<i>Prunella modularis</i>)		X	X
	Famiglia Turdidi			
112	Pettirosso (<i>Erithacus rubecula</i>)			X
113	Usignolo (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	X		
114	Saltimpalo (<i>Saxicola torquata</i>)	X	X	X
115	Tordo sassello (<i>Turdus iliacus</i>)			X
116	Merlo (<i>Turdus merula</i>)	X	X	X
117	Tordo bottaccio (<i>Turdus philomelos</i>)			X
118	Cesena (<i>Turdus pilaris</i>)			X
119	Tordela (<i>Turdus viscivorus</i>)			X
	Famiglia Silvidi			
120	Usignolo di fiume (<i>Cettia cetti</i>)	X	X	X
121	Beccamoschino (<i>Cisticola juncidis</i>)	X	X	X
122	Cannareccione (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	X		X
123	Cannaiola verdognola (<i>Acrocephalus palustris</i>)	X		X
124	Forapaglie (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)		X	
125	Cannaiola (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	X		X
126	Canapino maggiore (<i>Hippolais icterina</i>)		X	
127	Canapino (<i>Hippolais polyglotta</i>)	X		
128	Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>)	X	X	X
129	Beccafico (<i>Sylvia borin</i>)		X	
130	Sterpazzolina (<i>Sylvia cantillans</i>)		X	
131	Sterpazzola (<i>Sylvia communis</i>)		X	



132	_____ Lui piccolo (<i>Phylloscopus collybita</i>)			X
133	_____ Fiorrancino (<i>Regulus ignicapillus</i>)			X
134	_____ Regolo (<i>Regulus regulus</i>)			X
	Famiglia Muscipidi			
135	_____ Pigliamosche (<i>Muscicapa striata</i>)	X	X	X
136	_____ Balia dal collare (<i>Ficedula albicollis</i>)		X	
137	_____ Balia nera (<i>Ficedula hypoleuca</i>)		X	
	Famiglia Timalidi			
138	_____ Basettino (<i>Panurus biarmicus</i>)		X	
	Famiglia Egitalidi			
	_____ Codibugnolo (<i>Aegithalos caudatus</i>)		X	
	Famiglia Paridi			
139	_____ Cinciarella (<i>Parus caeruleus</i>)	X	X	X
140	_____ Cinciallegra (<i>Parus major</i>)	X	X	X
	Famiglia Remizidi			
141	_____ Pendolino (<i>Remiz pendulinus</i>)	X	X	X
	Famiglia Oriolidi			
142	_____ Rigogolo (<i>Oriolus oriolus</i>)	X		
	Famiglia Lanidi			
143	_____ Averla piccola (<i>Lanius collurio</i>)	X	X	
	Famiglia Corvidi			
144	_____ Ghiandaia (<i>Garrulus glandarius</i>)	X	X	X
145	_____ Gazza (<i>Pica pica</i>)	X	X	X
146	_____ Cornacchia (<i>Corvus corone</i>)	X	X	X
	Famiglia Sturnidi			
147	_____ Sturno (<i>Sturnus vulgaris</i>)	X	X	X
	Famiglia Passeridi			
148	_____ Passera d'Italia (<i>Passer domesticus Italiae</i>)	X	X	X
149	_____ Passera mattugia (<i>Passer montanus</i>)	X	X	X
	Famiglia Fringillidi			
150	_____ Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)	X	X	X
151	_____ Peppola (<i>Fringilla montifringilla</i>)			X
152	_____ Verzellino (<i>Serinus serinus</i>)	X		
153	_____ Fanello (<i>Carduelis cannabina</i>)	X		
154	_____ Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>)	X	X	X
155	_____ Verdone (<i>Carduelis chloris</i>)	X	X	X
156	_____ Lucarino (<i>Carduelis spinus</i>)			X
	Famiglia Emberizidi			

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°		Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5		60	177

157	Migliarino di palude (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	X	X	X
158	Strillozzo (<i>Miliaria calandra</i>)	X	X	X

Categoria fenologica: NID = osservata nell'area durante il periodo della nidificazione (fine primavera-estate); MIG = osservata nell'area durante i periodi della migrazione (autunno e inizio primavera); SVE = osservata nell'area durante il periodo dello svernamento (inverno). In carattere sottolineato i dati riferiti al territorio di concessione e alle aree immediatamente limitrofe. In grigio le specie di Allegato I della Direttiva 2009/147/CE

Avifauna

II quadro faunistico accertato relativo alle specie di uccelli presenti nell'arco dell'anno nell'ambito dell'area di studio dei territori immediatamente circostanti e degli ambienti umidi delle Valli di Comacchio si compone di circa 160 specie. Si tratta di un valore di ricchezza specifica straordinariamente elevato, che pone questo settore geografico ai primi posti per importanza ornitologica in tutto il territorio nazionale.

La spiegazione di questa particolare varietà risulta facilmente comprensibile quando si analizzano le informazioni raccolte alla luce delle preferenze ambientali delle specie censite. In questo modo è possibile constatare che, sul totale delle specie, ben 88 si caratterizzano per uno spiccato legame nei confronti degli ambienti umidi.

Le entità tipicamente associate ad ambienti aperti o boscati di tipo "terrestre" sono invece solo 72, un numero elevato ma non altissimo, sostanzialmente in linea con quanto si può riscontrare in ambienti mediamente strutturati e non troppo alterati. La chiave di interpretazione della rilevante biodiversità avifaunistica dell'area è quindi individuabile nell'esistenza degli ecosistemi umidi lagunari che, nella loro varietà strutturale, sono in grado di costituire habitat idonei per un gran numero di entità.

La ripartizione delle specie censite in categorie fenologiche fornisce un quadro più chiaro delle reali modalità di presenza sul territorio nei vari periodi dell'anno. Durante il periodo della nidificazione, che coincide nella maggioranza delle specie con la seconda parte della primavera e la prima parte dell'estate, le specie presenti risultano essere 77. Durante il periodo dello svernamento, che coincide con l'inverno, questo numero sale a 110 grazie alla presenza di un comparto di entità che si riproducono più a Nord ma trascorrono i mesi freddi a latitudini minori. In primavera e in autunno l'area è interessata non solo dalla presenza delle specie stanziali, ma anche da quella delle entità che sono impegnate negli spostamenti migratori. In numero di specie sale quindi a ben 111.

Già dalle considerazioni sopra esposte, a prescindere dal valore naturalistico delle specie, è possibile rilevare che il comparto delle entità nidificanti, per quanto assai ricco, è decisamente meno rappresentato rispetto agli svernanti e ai migratori.

La valutazione dell'importanza naturalistica delle diverse entità risulta molto complessa. Un aiuto in tal senso può essere fornito dalla loro inclusione o meno nell'Allegato 1 della Direttiva 2009/147/CE che comprende le

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 61 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

specie rare di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Esse risultano essere 36, pari al 22,5 % del totale, una frazione che va considerata davvero molto elevata e che fornisce un primo quadro molto positivo in merito al valore complessivo dell'avifauna.

Delle specie incluse nell' Allegato 1, 16 appartengono all'avifauna che nidifica nell'area (tarabusino, nitticora, spatola, fenicottero, albanella minore, starna, cavaliere d'Italia, avocetta, pernice di mare, gabbiano corallino, fraticello, sterna comune, beccapesci, succiacapre, martin pescatore e averla piccola), 23 sono presenti nei periodi primavera e autunno (sgarza ciuffetto, airone bianco maggiore, airone rosso, cicogna bianca, mignattaio, fenicottero, cigno selvatico, falco di palude, albanella reale, albanella minore, pellegrino, gru, cavaliere d'Italia, avocetta, pernice di mare, combattente, beccaccino, pittima minore, gabbiano corallino, sterna maggiore, martin pescatore, balia dal collare e averla piccola) e 18 frequentano l'area in inverno (strolaga mezzana, tarabuso, airone bianco maggiore, garzetta, spatola, fenicottero, falco di palude, albanella reale, pellegrino, starna, cavaliere d'Italia, avocetta, piviere dorato, combattente, beccaccino, pittima minore, gufo di palude e martin pescatore).

Ovviamente la presenza durante il periodo riproduttivo riveste una valenza più spiccata rispetto ad altre forme di frequentazione, in quanto nel corso della riproduzione gli uccelli sono maggiormente vincolati al territorio, a causa della presenza del nido. È corretto quindi, ai fini di un'analisi mirata ad analizzare le possibili turbative derivanti dalle attività antropiche, considerare con attenzione particolare le entità che si riproducono *in loco*.

Tra queste vi sono alcuni elementi che vanno considerati uccelli molto rari a livello nazionale e di notevole valore ornitologico, uno *status* che viene ribadito dalla loro elevata posizione nella classifica del valore delle specie nidificanti in Italia (<http://www.aves.it/valore.htm>). Ad esempio nella predetta classifica su 247 specie la spatola occupa il 22° posto, la canapiglia il 27°, il fenicottero il 29°, il gabbiano corallino il 31° e il beccapesci il 39°.

Inoltre, per quanto riguarda le specie nidificanti, numerose sono quelle comprese negli elenchi del Libro Rosso degli animali d'Italia, che include le entità il cui grado di conservazione è in qualche modo compromesso. Nella categoria CR (in pericolo critico) si trova la pittima reale; nella categoria EN (in pericolo) si trova la pernice di mare; nella categoria VU (vulnerabile) si trovano l'airone guardabuoi, il moriglione, l'albanella minore, il piro piro piccolo, il gabbiano corallino, il fraticello e il beccapesci; nella categoria LR (a più basso rischio) si trovano la starna, la quaglia, il porciglione, il cavaliere d'Italia, l'avocetta, il fratino, il corriere piccolo, la sterna comune, il barbagianni, il succiacapre e il martin pescatore.

Se dal punto di vista qualitativo l'area vasta evidenzia un'importanza di grande rilievo, non vanno trascurati gli aspetti strettamente quantitativi, ovvero quelli legati alla consistenza dei popolamenti degli uccelli. Questi assumono una rilevanza di primo piano soprattutto in coincidenza con il periodo dello svernamento e durante i periodi migratori. Infatti la presenza di estese – e relativamente poco disturbate – superfici di

	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 62 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

acqua poco profonda, assai ricche di cibo, costituisce uno straordinario elemento di attrazione per le entità avifaunistiche legate agli ambienti umidi, che qui si concentrano spesso in gruppi numerosissimi.

Le presenze subiscono fluttuazioni numeriche anche di un certo rilievo nel corso degli anni e sono quindi di difficile quantificazione. In media, per le specie più abbondanti, sono dell'ordine delle varie migliaia di esemplari per la folaga e il gabbiano reale, del migliaio di esemplari per il germano reale, il combattente, l'avocetta e il piovanello; delle varie centinaia di esemplari per gli svassi, alcune specie di anatre e di limicoli. Per tali entità le Valli di Comacchio rappresentano un sito di importanza fondamentale dal punto di vista conservazionistico.

Relativamente alla sola area di studio sono state censite 59 specie (in carattere sottolineato nel precedente elenco). Si tratta di un valore di ricchezza specifica considerevolmente inferiore rispetto all' "area vasta", in cui le entità censite sono un centinaio in più. Ovviamente la riduzione del numero di specie costituisce una conseguenza della minor estensione dell'area, ma in questo caso all'influenza della superficie disponibile si affiancano gli effetti della scarsità di habitat "umidi".

Infatti quando si analizzano le informazioni raccolte alla luce delle preferenze ambientali delle specie censite si constata che, sul totale delle 59 specie, meno di un terzo si caratterizzano per uno spiccato legame nei confronti degli ambienti umidi. Prevalgono cioè le entità tipicamente associate ad ambienti aperti o boscati di tipo "terrestre", una situazione opposta rispetto a quanto riscontrato a livello di area vasta.

Anche in questo caso, la ripartizione delle specie censite in categorie fenologiche fornisce un quadro più chiaro delle reali modalità di presenza sul territorio nei vari periodi dell'anno. Durante il periodo della nidificazione, che coincide nella maggioranza delle specie con la seconda parte della primavera e la prima parte dell'estate, le specie presenti risultano essere 34. Durante il periodo dello svernamento, che coincide con l'inverno, questo numero sale a 43 grazie alla presenza di un comparto di entità che si riproducono più a Nord ma trascorrono i mesi freddi a latitudini minori. In primavera e in autunno l'area è interessata non solo dalla presenza delle specie stanziali, ma anche da quella delle entità che sono impegnate negli spostamenti migratori. In numero di specie sale quindi a 45.

Allo scopo di valutare le analogie tra la composizione dell'avifauna nidificante e di quella svernante è stato utilizzato l'indice di somiglianza di Soerensen (S1). Il valore di tale indice varia tra 0, nessuna somiglianza, e 1, somiglianza totale. Nel caso dell'area ristretta esso risulta pari a 0,65. Il cambiamento della composizione in specie da una stagione all'altra è stato invece determinato con il calcolo dell'Indice di turnover delle specie (t). Tale indice esprime la percentuale di specie che cambiano tra una stagione e l'altra rispetto al totale delle specie; per l'area indagata esso risulta pari a 0,75, il che equivale a dire che tra le due stagioni si assiste al cambio del 75% delle specie. Entrambi gli Indici concordano quindi nel segnalare un forte cambiamento tra la comunità ornitica riproduttiva e quella svernante.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 63 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Per la valutazione dell'importanza naturalistica delle diverse entità può essere utile innanzi tutto verificarne l'inclusione nell'Allegato 1 della Direttiva 2009/147/CE che comprende le specie rare di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Le entità comprese in questo allegato sono 7, una frazione decisamente inferiore rispetto a quanto riscontrato nell'area vasta, che segnala subito un minor interesse complessivo dell'avifauna.

Delle specie incluse nell'Allegato 1 della Direttiva 2009/147/CE, nessuna appartiene all'avifauna che nidifica nell'area, 4 sono presenti nei periodi primavera e autunno (airone bianco maggiore, albanella reale, combattente e balia dal collare) e 5 frequentano l'area in inverno (airone bianco maggiore, albanella reale, pellegrino, gufo di palude e martin pescatore).

Esaminando in dettaglio i dati relativi al periodo della riproduzione, che sono i più importanti sotto il profilo gestionale in quanto riferiti al momento di massimo legame tra animali e territorio, si nota come la maggior parte delle specie censite possano essere considerate abbastanza comuni e ben diffuse sia nell'ambito regionale che in quello nazionale. Questa situazione viene ribadita dal fatto che nessuna di queste specie occupa una posizione elevata nella classifica del valore delle specie nidificanti in Italia: il miglior "piazamento" è infatti quello del migliarino di palude, che è 90° su un totale di 247 entità. Inoltre, per quanto riguarda le specie nidificanti, solo 3 sono quelle comprese negli elenchi del Libro Rosso degli animali d'Italia, che include le entità il cui grado di conservazione è in qualche modo compromesso. Si trovano tutte nella categoria LR (a più basso rischio) e sono il porciglione, il barbogianni e il martin pescatore.

La metodica di censimento adottata nell'ambito dell'area di concessione ha consentito di raccogliere informazioni di tipo quantitativo che permettono di delineare meglio il quadro delle presenze avifaunistiche. In particolare, basandosi sul numero dei contatti stabiliti con gli esemplari durante i censimenti di campagna, è possibile definire in modo sufficientemente preciso i valori di abbondanza relativa delle varie specie.

Ai fini pratici risulta utile, per ciascuno dei tre periodi di censimento, raggruppare le specie secondo classi di rappresentatività così definite:

- specie dominante = a cui si riferiscono almeno il 5% dei contatti complessivi;
- specie importante = a cui si riferiscono tra il 2% e il 5% dei contatti complessivi;
- specie secondaria = a cui si riferiscono meno del 2% dei contatti complessivi.

Seguendo questo metodo si ottiene quanto segue:

- periodo di nidificazione: 4 specie dominanti (germano reale, balestruccio, merlo e cinciallegra); 20 specie importanti (gheppio, porciglione, gallinella d'acqua, folaga, pavoncella, gabbiano comune, rondone, martin pescatore, rondine, saltimpalo, usignolo di fiume, cannaiola verdognola, capinera, cinciarella, cornacchia, storno, passera mattugia, fringuello, verdone e migliarino di palude) e 10 specie secondarie (le altre);

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 64 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

- periodi di migrazione: 6 specie dominanti (cormorano, germano reale, gallinella d'acqua, gabbiano comune, merlo e cornacchia); 10 specie importanti (tuffetto, folaga, pavoncella, gabbiano reale, balestruccio, pispola, usignolo di fiume, cinciallegra, fringuello e migliarino di palude) e 29 specie secondarie (le altre);
- periodo di svernamento: 6 specie dominanti (germano reale, folaga, gabbiano reale, gabbiano comune, cornacchie e passera mattugia); 10 specie importanti (tuffetto, cormorano, airone cenerino, gallinella d'acqua, ballerina bianca, merlo, usignolo di fiume, cinciallegra, storno e passera d'Italia) e 27 specie secondarie (le altre).

Si può facilmente osservare che in ciascuno dei tre periodi sopra dettagliati le specie dominanti coincidono con entità di scarsa importanza naturalistica, molto diffuse e comuni sia a livello nazionale che regionale.

Per quanto riguarda le specie presenti durante il periodo riproduttivo, il georeferenzamento delle osservazioni condotte e la loro attribuzione alle diverse categorie di accertamento di nidificazione hanno permesso di applicare efficacemente il metodo del mappaggio. In questo modo risulta possibile utilizzare i contatti effettuati per attuare una stima delle presenze sotto forma di coppie nidificanti.

I risultati sono i seguenti. Tuffetto: 2 coppie; germano reale: 3 coppie; gheppio: 1 coppia; fagiano comune: 1 coppia; porciglione: 2 coppie; gallinella d'acqua: 4 coppie; folaga: 4 coppie; pavoncella: 1 coppia; tortora dal collare orientale: 1 coppia; barbagianni: 1 coppia; civetta: 1 coppia; martin pescatore: 2 coppie; ballerina bianca: 1 coppia; saltimpalo: 3 coppie; merlo: 6 coppie; usignolo di fiume: 3 coppie; beccamoschino: 1 coppia; cannaiola verdognola: 2 coppie; capinera: 3 coppie; inciarella: 2 coppie; cinciallegra: 4 coppie; pendolino: 1 coppia; cornacchia: 1 coppia; passera mattugia: 2 coppie; fringuello: 3 coppie; verdone: 2 coppie; migliarino di palude: 3 coppie.

Non è stato invece possibile "tradurre" in coppie nidificanti le presenze di gabbiano reale, gabbiano comune, rondone, rondine, balestruccio, storno e passera d'Italia.

Ad una valutazione complessiva, quindi, **l'avifauna dell'area di concessione risulta di modesto interesse**, sia dal punto di vista della composizione qualitativa sia sotto il profilo della consistenza dei popolamenti. L'alterazione del territorio dovuta all'affermazione delle pratiche agricole intensive, unitamente alla scarsa diffusione di corpi idrici, determinano nell'area ristretta un drastico scadimento dei popolamenti ornitici rispetto a quelli che caratterizzano l'area vasta.

Mammiferi

Ordine Insettivori

Famiglia Erinaceidi

Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*)

Famiglia Soricidi

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 65 177
--	---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

Toporagno comune (*Sorex araneus*)

Mustiolo (*Suncus etruscus*)

Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*)

Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*)

Famiglia Talpidi

Talpa europea (*Talpa europaea*)

Ordine Lagomorfi

Famiglia Leporidi

Lepre comune (*Lepus europaeus*)

Ordine Roditori

Famiglia Microtidi

Arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*)

Arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*)

Arvicola campestre (*Microtus arvalis*)

Arvicola di Savi (*Microtus savii*)

Famiglia Muridi

Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*)

Topolino delle risaie (*Micromys minutus*)

Ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*)

Ordine Miocastoridi

Nutria (*Myocastor coypus*)

Ordine Carnivori

Famiglia Canidi

Volpe (*Vulpes vulpes*)

Ordine Mustelidi

Tasso (*Meles meles*)

Faina (*Martes foina*)

II quadro faunistico accertato relativo alla mammalofauna risulta relativamente ricco dal punto di vista della composizione, con 18 entità rinvenute. Va però considerato che ben 13 di queste specie appartengono al gruppo dei cosiddetti "micromammiferi", ovvero mammiferi di taglia inferiore allo scoiattolo appartenenti agli Ordini degli Insettivori e dei Roditori; le entità di maggiori dimensioni sono poche e ciò segnala una situazione territoriale poco favorevole.

Rispetto alla situazione potenziale desumibile dalla bibliografia, il quadro delineato risulta lacunoso per quanto concerne qualche gruppo o entità caratterizzati da comportamenti molto elusivi e quindi particolarmente difficili da indagare oppure da presenza con densità molto basse o confinamento in ambienti

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 66 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

particolari e puntiformi. Nel primo caso vanno annoverati i Chiroteri (ovvero i pipistrelli), che la checklist dei mammiferi presenti nel Parco del Delta del Po (<http://www.parcodeltapo.it/pages/it/ambiente-e-territorio/natura/fauna.php>) e i dati contenuti nei Formulari standard dei siti Natura 2000 presenti nell'area indicano poter essere presenti in zona con le seguenti specie: rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) (*), vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteini*) (*), vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*), vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*), pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*), pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), nottola (*Nyctalus noctula*), nottola gigante (*Nyctalus lasiopterus*), nottola minore (*Nyctalus leisleri*) pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), serotino comune (*Eptesicus serotinus*), barbastello (*Barbastella barbastellus*) (*) e orecchione meridionale (*Plecotus austriacus*).

Le specie contrassegnate dal simbolo (*) sono comprese nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva Habitat), quali specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

Le entità segnalate nel Parco del Delta del Po ma non censite nella presente indagine presumibilmente a causa della loro bassa densità o forte localizzazione sono: Toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*), Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), Istrice (*Hystrix cristata*), Topo selvatico collo giallo (*Apodemus flavicollis*), Ratto nero (*Rattus rattus*), Topolino delle case (*Mus domesticus*), Donnola (*Mustela nivalis*), Puzzola (*Mustela putorius*), Cervo nobile (*Cervus elaphus*) e il Daino (*Dama dama*).

Come precedentemente esposto, a fronte di un numero di specie abbastanza elevato fa riscontro una sostanziale banalità della struttura della mammalofauna. Molti mammiferi di media e grande taglia, tra cui gli Artiodattili, il cinghiale (*Sus scrofa*) e la lontra (*Lutra lutra*) si sono estinti in tempi storici a causa della persecuzione diretta e della progressiva alterazione dell'habitat dovuta alle attività antropiche. I mammiferi rimasti sono specie di ridotte dimensioni, in grado quindi di occupare anche superfici marginali di limitata estensione, oppure entità a valenza ecologica piuttosto ampia, cioè facilmente adattabili.

Per quanto riguarda il significato naturalistico delle entità rilevate, vanno esposte alcune precisazioni. Non sono state censite specie connotate da un particolare grado di rarità a livello regionale. Quasi tutte possono essere considerate comuni e assai diffuse (anche se va detto che il quadro distributivo della teriofauna regionale è ancora largamente indefinito). Gli elementi di maggior interesse, sotto il profilo del ruolo ecologico, possono essere considerati i micromammiferi Insettivori (crocidura minore, crocidura ventre bianco, mustiolo e toporagno comune) e i Carnivori (volpe, tasso e faina).

La nutria è un'entità sudamericana che in seguito all'evasione da allevamenti specializzati risulta ormai regolarmente presente in Europa. Piuttosto frequente in diverse zone della Padania, dove si riproduce

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 67 177
--	---------------------	---	--------------------------	---------------------

almeno da vent'anni, frequenta soprattutto i canali e i fossati delle zone agricole, dove raggiunge talvolta elevate densità. La nutria è attualmente oggetto di vari progetti locali di eradicazione o contenimento.

Nessuna tra le specie censite è compresa nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva Habitat), quale specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Il topolino delle risaie è inoltre incluso nella categoria di minaccia "vulnerabile" del Libro Rosso degli animali d'Italia, che include le entità il cui grado di conservazione è in qualche modo compromesso. Gli interventi di conservazione proposti consistono nella conservazione delle aree palustri e limitazione dell'uso di fitofarmaci e pesticidi.

La somma delle osservazioni svolte indica che le modalità di utilizzo del territorio da parte delle varie specie, con poche eccezioni, rimangono sostanzialmente analoghe nel corso dell'anno. I popolamenti sono di regola in situazione di minimo demografico al termine dell'inverno e si accrescono quantitativamente fino all'autunno per via delle nuove nascite. Tra le specie più grandi, è stato possibile rilevare una netta preferenza ambientale solo nel caso della nutria, che frequenta primariamente i fossi e i canali.

Per quanto riguarda i micromammiferi sono emerse alcune indicazioni dalle diverse frequenze di cattura nei vari ambienti in cui sono state posizionate le trappole. In particolare si evidenzia che le situazioni di aperta campagna sono sottoutilizzate, mentre vengono preferiti i bordi dei fossatelli dove permangono lembi di vegetazione spontanea. Anche la bordura boscata posta lungo il Collettore Fossa risulta essere un ambiente assai idoneo alla presenza della maggior parte delle specie.

Ad una valutazione complessiva quindi, la fauna di Mammiferi dell'area di concessione risulta abbastanza articolata; non comprende tuttavia entità di particolare interesse naturalistico e non include specie rare o minacciate.

Fauna ittica

La caratterizzazione della fauna ittica dell'area di interesse viene effettuata raccogliendo le informazioni bibliografiche disponibili per la componente dulciacquicola. La vicinanza ed in alcuni casi la compenetrazione di acque di transizione determinano in alcuni casi l'arricchimento della comunità con specie più lagunari.

Il primo contributo è relativo alla fauna ittica del Delta del Po (Lanzoni et. Al. 2008) e può essere considerato un inquadramento di massima dell'area vasta, mentre la seconda fonte è rappresentata dalla Carta Ittica della Provincia di Ferrara, di cui si riportano gli estratti delle stazioni di monitoraggio più vicine all'area di interesse.

La fauna ittica del Delta del Po

Nell'ultimo secolo gli ecosistemi di acqua dolce hanno subito pesanti interventi con conseguenti alterazioni e degradazioni degli habitat che hanno comportato una generale riduzione della produttività ittica e la

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 68 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

rarefazione o la scomparsa di numerose specie. L'analisi di questa evoluzione è stata effettuata comparando la comunità ittica attuale, descritta per il basso corso e delta del Po nella Carta Ittica delle acque dolci del piano (Zona B) dell'Emilia-Romagna (2004-2006), con quella dei quattro secoli precedenti (1600-1980) desunta da documenti ufficiali conservati in archivi pubblici e biblioteche di Ferrara e provincia.

La comunità ittica delle acque dolci del delta è risultata oggi completamente differente da quella di soli trenta anni prima, soggetta ad un continuo riassetto dei rapporti tra le specie e lontana da uno stato di equilibrio. Sono state censite 30 specie di cui 12 indigene e le rimanenti 18 esotiche, principalmente di origine est-europea ed asiatica. Ancora più allarmante è risultato il dato inerente la distribuzione della biomassa, estremamente sbilanciata a favore delle specie esotiche (95,4%) rispetto a quelle indigene (4,6%).

I corsi d'acqua campionati comprendono il tratto terminale del fiume Po e la rete di canali di bonifica nella sua destra idrografica. Tale rete è caratterizzata da corsi d'acqua di larghezza che va da pochi metri a qualche decina, profondità da meno di un metro a più di quattro e velocità di scorrimento fino ad alcune decine di cm al secondo. I canali sono caricati con acqua per più del 95% derivata dal Po, ed il loro uso è quasi sempre promiscuo, sia per lo scolo dei terreni agricoli che per la loro irrigazione.

La composizione della comunità ittica del presente è stata campionata in 52 siti localizzati in 49 corsi d'acqua, da marzo ad ottobre, nel triennio 2004-2006. Il recupero dell'intera comunità ittica ha consentito più volte il confronto con i dati ottenuti dai campionamenti precedenti, senza rilevare differenze significative ($P > 0,05$) nell'abbondanza relativa di quelle specie (carpa, siluro, carassio, abramide, lucioperca e carpa erbivora) la cui biomassa costantemente costituisce il 90% del totale recuperato o pescato.

Durante i campionamenti sono stati catturati 6.432 individui, appartenenti a 30 specie e 11 famiglie. I Ciprinidi sono il taxon più rappresentato, con 16 specie, pari al 62,2% della biomassa. Le famiglie dei Centrarchidi, Ictaluridi e Percidi, sono rappresentate da due specie ciascuna, mentre Clupeidi, Mugilidi, Pecilidi, Esocidi, Siluridi, Anguillidi e Acipenseridi sono presenti con un'unica specie.

In peso è risultata dominante la carpa (33,9%), seguita da siluro *Silurus glanis* (26,2%), carassio (14,5%), abramide *Abramis brama* (5,8%), sandra (5,7%) e dalla carpa erbivora *Ctenopharyngodon idellus* (5,5%). Con percentuali di peso attorno al 3% del totale vi sono la scardola ed il cefalo calamita *Liza ramada*; le rimanenti 21 specie cumulativamente non superano il 3,5% della biomassa totale.

Sono indigene solo 12 delle 30 specie censite: storione cobice, anguilla, cheppia, triotto, cavedano, tinca, scardola, alborella, savetta (*Chondrostoma soetta*). luccio, persico reale (*Perca fluviatilis*) e cefalo calamita che insieme costituiscono poco più del 5% della biomassa totale.

A seguire si propone l'elenco delle specie ittiche rinvenute nei campionamenti, con un confronto evolutivo della comunità ittica presente nel secolo precedente.



Famiglia	Specie	Nome comune	1879-1992	2003-2006
Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	lampreda di mare	presente	assente
Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i>	storione comune	presente	assente
	<i>Acipenser naccarii</i>	storione cobice	presente	presente
	<i>Huso huso</i>	storione ladano	presente	assente
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	anguilla	presente	presente
Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	cheppia o alosa	presente	presente
Cyprinidae	<i>Rutilus pigus</i>	pigo	presente	assente
	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	triotto	presente	assente
	<i>Leuciscus cephalus</i>	cavedano	presente	presente
	<i>Tinca tinca</i>	tinca	presente	presente
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	scardola	presente	presente
	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	alborella	presente	presente
	<i>Chondrostoma soetta</i>	savetta	presente	assente
	<i>Chondrostoma genei</i>	lasca	presente	assente
	<i>Barbus plebejus</i> ,	barbo	presente	assente
	<i>Barbus barbus</i>	barbo europeo		presente
	<i>Carassius auratus</i>	carassio dorato	presente	presente
	<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	presente	presente
	<i>Abramis bjoerkna</i>	blicca		presente
	<i>Abramis brama</i>	abramide		presente
	<i>Rutilus rutilus</i>	rutilo		presente
<i>Rhodeus sericeus</i>	rodeo amaro		presente	
<i>Pseudorasbora parva</i>	pseudorasbora		presente	
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	carpa erbivora		presente	
<i>Aspius aspius</i>	aspio		presente	
Cobitidae	<i>Cobitis tenia bilineata</i>	cobite	presente	assente
	<i>Sabanejewia larvata</i>	cobite mascherato	presente	assente
Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	siluro	presente	presente
Ictaluridae	<i>Ictalurus melas</i>	pesce gatto	presente	presente
	<i>Ictalurus punctatus</i>	pesce gatto punteggiato		presente
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	luccio	presente	presente
Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	gambusia		presente
Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	persico trota	presente	presente
	<i>Lepomis gibbosus</i>	persico sole	presente	presente
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	persico reale	presente	presente
	<i>Stizostedion lucioperca</i>	lucioperca	presente	presente
	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	acerina		presente
Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	muggine calamita	presente	presente

Carta Ittica Emilia Romagna

Nello specifico si riportano i dati della Carta Ittica dell'Emilia Romagna (zona A e B), pubblicata nel 2008 e relativa a campionamenti effettuati nel triennio 2004-2006.

Le stazioni di monitoraggio più significative sono quelle relative al Canale Circondariale Fosse, per il quale sono riportate tre stazioni, elencate sotto:

- Canale Circondariale - Località: P.te Ostellato - Codice staz. ARPA: 05001700;

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	70	177

- Canale Circondariale - Località: A monte idrovora Fosse - Codice staz. ARPA: 05001900;
- Canale Circondariale - Località: A monte idrovora Valle Lepri - Codice staz. ARPA: 05001800;
- Canale Navigabile - Località: Ostellato-Idrovora Valle Lepri - Codice staz. ARPA: 05001400.

I dati relativi alla fauna ittica sono stati raccolti mediante campionamenti utilizzando set di reti di varia tipologia, in modo da ottenere dati completi e significativi sul reale assetto ittiofaunistico dei corsi d'acqua indagati.

A seguire si riportano i dati tabellari relativi alle stazioni di campionamento.

Corpo idrico	Circondariale		Circondariale		Circondariale		Navigabile	
	P.te Ostellato		Monte idrovora Fosse		Monte Idrovora Valle Lepri		idrovora Valle Lepri	
Cod. stazione	ARPA: 05001700		ARPA: 05001900		ARPA: 05001800		ARPA: 05001400	
specie catturate	%	segnalate	%	segnalate	%	segnalate	%	segnalate
Anguilla				X				X
scardola	0,49				6,55			
alborella	0,37			X	0,02		0,04	
carassio dorato	47,5		53,9		41,6		40,5	
carpa	5,82		27,1		26,3		0,71	
abramide	11			X	2,83		0,02	
blicca	1,73							
pesudorasbora	0,14		0,06		0,02		0,01	
siluro	28,4			X	19		18	
pesce gatto				X				
persico sole	0,28		0,32		0,25		0,32	
lucioperca	4,06		18,4		3,29		1,07	
muggine calamita							39,2	
tot biomassa campionata	52,69		18,6		78,89		39,2	

Dai dati proposti in precedenza si evince che la comunità ittica sia composta da un numero limitato di specie, tra cui sono predominanti le specie alloctone. In particolare, in termini percentuali, le specie alloctone più abbondanti sono il carassio aurato, il siluro e la carpa, anche se si riscontra una certa quantità di lucioperca in tutte le stazioni di monitoraggio.

Per quanto riguarda le specie autoctone, sono state catturate la scardola, l'alborella, rispettivamente in due e tre delle stazioni di campionamento, mentre per quanto riguarda il muggine calamita, è stato rinvenuto nella stazione posta sul canale navigabile.

L'anguilla è segnalata, ma non ne sono stati catturati individui.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 71 177
---	---------------------	---	--------------------------	---------------------

A seguire si riportano le caratteristiche salienti delle stazioni di monitoraggio e valutazioni relative alle comunità ittiche rinvenute nelle singole stazioni.

Canale Circondariale - Località: P.te Ostellato - Codice staz. ARPA: 05001700

Il canale ha ampiezza superiore ai 50 metri e profondità compresa tra 1,5 e 2 metri. Le sponde sono ricche di canneto che in alcuni tratti si estende in acqua per metri. Il punto monitorato si trova nelle vicinanze di un campo di gara fino a qualche anno fa di notevole importanza, anche internazionale. Negli ultimi anni si è assistito ad una variazione dei popolamenti ittici ed in particolare al calo del carassio mentre rimangono abbondanti le carpe di grossa taglia, con esemplari che arrivano e a volte superano i 10 kg di peso.

Carpa, carassio, abramide e scardola sono le specie dominanti. Presenti anche alborella, pseudorasbora e persico sole e blicca. Come riscontrato nella stazione di Porte Trava, sempre sul Canale Circondariale, i predatori principali sono siluro e lucioperca. In particolare, la presenza di esemplari di siluro che superano i 20 chilogrammi di peso rappresenta uno degli elementi negativi principali di questo sito e del Canale Circondariale, in generale. Come alla sezione di Ponte Trava, l'elevata produzione primaria fitoplanconica è la causa principale di compromissione del sedimento, che fatta esclusione della fascia riparia risulta deossigenato e popolato esclusivamente da specie macrozoobentoniche opportuniste di Chironomidi ed Oligocheti (Castaldelli *et al*, 2004).

Canale Circondariale - Località: A monte idrovora Fosse - Codice staz. ARPA: 05001900

Il tratto preso in esame decorre parallelo all'argine Agosta, che delimita ad occidente le residue Valli di Comacchio e fa da confine orientale al territorio bonificato del Mezzano. Gli argini sono coperti da vegetazione erbacea, mentre la fascia riparia vegetata a canneto si protende in parte in acqua, costituendo rifugio per avannotti e minutaglia in genere. Il monitoraggio è stato effettuato in più date, tramite analisi dei cestini, in occasione di gare provinciali, e utilizzando il set di reti. I risultati mostrano un quadro qualitativo simile a quello che caratterizza le altre stazioni del C. Circondariale, ma da un punto di vista quantitativo presenta alcune differenze, con prevalenza in termini di biomassa di carpa e carassio e di lucioperca, con esemplari di notevoli dimensioni superiori ai 3 chilogrammi di peso e ai 70 cm di lunghezza, mentre per il siluro si è registrata una minor presenza. Numerose interviste a pescatori sportivi permettono di segnalare una certa presenza di pescegatto e anguilla. Anche in questo tratto è abbondante la popolazione di gambero rosso della Louisiana.

Canale Circondariale - Località: A monte idrovora Valle Lepri - Codice staz. ARPA: 05001800

Il punto in cui è stato posizionato il set di reti si trova qualche centinaio di metri a monte dell'impianto idrovoro di Valle Lepri, e presenta una sezione larga all'incirca di 50 metri ed una profondità di 3-4 metri, con sponde basse e vegetazione erbacea e canneto. Per la qualità delle acque, assieme al Canal Bianco a Mesola, si tratta della migliore situazione della provincia, come evidenziato dal monitoraggio ARPA; tuttavia il profilo di riva, molto verticale, rappresenta un limite fortemente penalizzante la diversità della comunità

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc.n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	72	177

ittica. Le specie più rappresentate sono i Ciprinidi carpa e carassio; il siluro è rappresentato da numerosi esemplari e di diverse taglie, così come il lucioperca. La presenza relativamente alta di scardola con 32 individui pescati e un 6,55% di biomassa, conferma la maggior trasparenza che contraddistingue questa stazione.

Canale Navigabile - Località: Ostellato-Idrovora Valle Lepri - Codice staz. ARPA: 05001400

Questa stazione del Canale Navigabile si trova a monte della chiusa di Valle Lepri e presenta notevole artificializzazione dell'alveo, con riva cementata o con gabbioni di rete metallica contenenti ciotolame. Ciò limita uno sviluppo della vegetazione ripariale, che rimane sporadica e limitata a poche specie erbacee ed arbustive. La corrente è spesso sostenuta e la profondità elevata, superiore ai tre metri. La comunità ittica risulta costituita in prevalenza da Ciprinidi, tra cui carassio, carpa e abramide; presenti siluro con biomassa elevata (18%) e lucioperca. In questa sezione del canale navigabile le specie alloctone incidono sulla biomassa totale campionata per un 99,8%.

5.9.3 Inquadramento ecosistemico

Circa 2000 anni fa la zona del Mezzano era interamente ricoperta da foreste, come provano le scoperte di depositi ligniferi di querce nel sottosuolo. Venne in seguito invasa dalle acque fluviali e poi marine. Nel secolo XVI, per effetto della subsidenza del terreno, si formò la Valle del Mezzano, estesa per circa 18.000 ettari: una laguna interna salmastra confinante a est con il settore più occidentale delle attuali Valli di Comacchio. Le bonifiche effettuate nei secoli seguenti non toccarono in modo significativo questa zona fino al 1957 quando iniziò quella che fu definita "la grande bonifica della Valle del Mezzano", durata una decina di anni, al termine della quale solo pochi lembi vallivi, i più occidentali, non vennero toccati dal prosciugamento.

Oggi quindi l'area presenta lineamenti ambientali completamente diversi rispetto a quelli originari. L'assetto ecosistemico evidenzia una quasi totale snaturazione rispetto alle condizioni primigenie e solo l'abbondanza di acqua, sia sotto forma di acque stagnanti (valli) sia sotto forma di acque correnti (canali, fossi, ecc.), riesce ad elevare i valori di biodiversità, altrimenti decisamente modesti.

Le diverse tipologie ecosistemiche sono state individuate "incrociando" le informazioni di carattere vegetazionale e quelle di tipo faunistico. Esse vengono di seguito elencate e descritte, soprattutto in riferimento al loro ruolo di habitat nei confronti della fauna:

- acque correnti;
- acque stagnanti;
- aree urbanizzate;
- ecosistemi palustri;
- formazioni arbustive e arboree;

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc.n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 73 177
---	---------------------	---	--------------------------	-------------------------------

- incolti;
- seminativi.

La rispettiva distribuzione nell'area di studio viene presentata nell'ambito della Carta degli Ecosistemi riportata nella figura della pagina seguente.



eni S.p.A.
Distretto Centro
Settentrionale

Data
Giugno 2015

Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir
Studio di Impatto Ambientale
Quadro ambientale

Doc. n°
SICS_210_Cap.5

Foglio di
74 di 177



LEGENDA

- | | | |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Condotta in progetto 4" | Acque correnti | Formazioni arbustive ed arboree |
| Area pozzo Agosta 1 Dir | Acque stagnanti | Incolti |
| Canneto di ripa | Aree urbanizzate | Seminativi |
| Canneto rado | Ecosistemi palustri | |

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 75 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------

Acque correnti

L'area esaminata è caratterizzata da una rilevante ricchezza di acque superficiali di tipo lotico, costituite soprattutto da canali e fossi. Si tratta di una rete superficiale realizzata contestualmente alla grande bonifica, al duplice scopo di rifornire d'acqua dolce i coltivi e di far defluire rapidamente le acque in eccesso. Canali e fossi si dispongono secondo una ordinata rete irrigua che si raccorda con il Collettore Fosse, che è il principale canale dell'area.

Sotto il profilo strutturale, questo tipo di ecosistemi si mostra molto semplificato. L'origine artificiale degli stessi viene evidenziata dal decorso rettilineo, che limita le possibilità di creazione di microhabitat, e dalla limitatezza dell'interfaccia tra acqua e ambiente circostante, dovuta al profilo molto netto delle rive. La periodica ripulitura della vegetazione sommersa e riparia interrompe bruscamente l'instaurarsi di una successione secondaria che potrebbe vivificare l'ambiente.

La qualità delle acqua risulta modesta ma, nonostante i fenomeni di inquinamento e eutrofizzazione, essa può essere considerata ancora non compromessa. Nel complesso, appare adeguata ad ospitare comunità vegetali ed animali.

I canali costituiscono l'habitat dei pesci e sono quindi gli ambiti di conservazione di una cospicua porzione della biodiversità faunistica. I tratti a lento corso, localmente, possono fungere da habitat riproduttivi per alcune specie di anfibi. Anche alcune specie di uccelli sono fortemente legate a questi ambienti acquatici; per alcune si tratta di un legame prevalentemente trofico (ad es. alimentazione con invertebrati acquatici), tuttavia per la maggior parte di esse le zone umide costituiscono anche l'habitat riproduttivo (nidificazione tra la vegetazione riparia). I mammiferi esclusivi degli ambienti acquatici sono molto pochi e, ad eccezione della nutria, appartengono quasi tutti al raggruppamento non tassonomico dei "micromammiferi".

Va anche ricordato che i corsi d'acqua, ancorché degradati, possono rappresentare importanti "corridoi ecologici", in quanto elementi lineari in grado di connettere funzionalmente habitat idonei alla fauna. Soprattutto nel caso di corsi d'acqua "immersi" in vasti territori aperti, essi si configurano come veri e propri "corridoi faunistici" in grado di facilitare gli spostamenti sia periodici (ovvero le migrazioni) che occasionali della fauna.

Acque stagnanti

La porzione sud orientale dell'area di studio comprende un tratto della parte sommersa delle Valli di Comacchio, un ambiente di acqua salata di tipo lagunare che possiede un rilevante pregio paesaggistico e naturalistico, oltretutto più in generale culturale.

L'ecosistema delle valli è caratterizzato dalla presenza dell'acqua e dalla salinità della stessa. Questi fattori condizionano strettamente la vita delle piante. Data l'elevata salinità del terreno e dell'acqua (dal 2 al 6%), le valli sono un ambiente estremo ed ostile per la vita vegetale: si sviluppa dunque una vegetazione prettamente alofila, in grado cioè di tollerare la presenza del sale. Così, la flora delle valli è profondamente diversa da quella dei territori circostanti. Sui fondali fangosi e sabbiosi crescono alghe (*Ulva rigida* e *Valonia*) e la *Ruppia spiralis*.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	76 177

Sui dossi sono diffusi la salicornia, la puccinellia, la salsola, giunchi marittimi, tamerici, il limonio, l'enula bacicci e l'astro marino. Sotto il profilo vegetazionale, l'associazione più diffusa è il fragmiteto, composto da cannuccia di palude.

La vegetazione spontanea, oltre che valore naturalistico e paesaggistico, è elemento costitutivo dell'ecosistema, sia come habitat di riproduzione o rifugio, sia perché numerose piante rappresentano il cibo fondamentale per molti uccelli e pesci a dieta vegetariana.

La presenza dell'acqua salata in bacini poco profondi e quindi "caldi" costituisce un fattore in grado di elevare a livelli elevatissimi la produttività dell'ecosistema, rendendo così le Valli di Comacchio un'area estremamente ricca di nutrimento per gli animali delle aree umide, tanto da accogliere, nidificanti o di passo, la più grande varietà di specie ornitiche in Italia (circa 300). Sono nidificanti lo svasso maggiore e il tuffetto; il gabbiano comune, roseo, corallino e il beccapesci; tra le anatre il mestolone, la canapiglia, la moretta grigia e la volpoca; il cavaliere d'Italia e la pernice di mare. Tutte le specie di "anatre" sono svernanti: le più numerose sono le folaghe (circa 1/3 di quelle censite in Italia), i germani reali e i moriglioni (75% degli esemplari). Sono di passo, invece, il quattrocchi, lo svasso piccolo, il fistione turco, il mignattaio, la spatola. Tra i rapaci sono nidificanti i falchi di palude e l'albanella minore. Fortissima è la presenza di Ardeidi, quali l'airone bianco maggiore, l'airone cenerino, la garzetta, l'airone rosso, il tarabuso e tarabusino e di limicoli, come corrieri, avocette, combattenti, pivieri, beccacini, chiurli, pittime, pettegole, piro piro.

La valle è il luogo ideale per praticare l'itticoltura delle specie migratorie, durante il loro passaggio dal mare all'entroterra: a Comacchio la specie più importante è senza dubbio l'anguilla, ma sono presenti anche branzini (o spigole), sogliole, cefali, orate, passere e latterini.

Aree urbanizzate

Si tratta di aree urbane prevalentemente edificate, o aree prive di vegetazione o superfici in cui non sono presenti elementi vegetazionali di alcun genere; per tale motivo, la naturalità di queste aree è assente.

Tale tipologia non risulta direttamente interessata dai lavori in progetto. Presenta valore naturalistico scarso.

Ecosistema palustre

Gli ambienti riconducibili agli ecosistemi palustri si localizzano, nell'area in esame, in due diverse situazioni. La prima è rappresentata dai lembi di vegetazione igrofila erbacea che bordano i canali meglio conservati. La seconda coincide con la vasta area triangolare il cui vertice occidentale coincide con l'Impianto Idrovora di Fosse e i cui lati occidentale e meridionale sono delimitati, rispettivamente, dall'argine Agosta e dal Collettore Fosse. Tali ambienti palustri posseggono un interesse molto rilevante in quanto costituiscono ecosistemi molto particolari e di una certa rarità, che inoltre garantiscono la conservazione di un cospicuo numero di specie florofaunistiche un tempo assai diffuse ma oggi divenute rare a causa delle bonifiche.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	77	177

La presenza dell'acqua, con diversi gradienti che cambiano anche stagionalmente, costituisce il fattore ecologico di maggiore importanza, al quale tutti gli organismi sono costretti ad adattarsi. La condizione di elevatissima umidità stazionale ed edafica determina un'accelerazione di processi biologici, che porta ad avere – per gli ecosistemi palustri – una produttività biologica superiore a quella di tutti gli altri ecosistemi delle zone temperate.

Le specie vegetali sono rappresentate essenzialmente da entità erbacee igrofile e idrofile (soprattutto Ciperacee e Giuncacee); tra le più comuni e diffuse si possono ricordare la cannuccia d'acqua (*Phragmites australis*), le tife (*Typha* spp.), varie specie di carici (genere *Carex*) e di giunchi (genere *Juncus*). Le specie animali sono in numero molto rilevante; i gruppi meglio rappresentati sono gli anfibi e gli uccelli.

Formazioni arbustive ed arboree

Pochissimi cordoni di vegetazione arbustiva, con qualche componente arborea, sono presenti nell'area indagata. Si collocano essenzialmente lungo i canali (ad es. lungo il Canale Secondario), trovandosi praticamente "immersi" ed isolati nella matrice agricola.

A causa dell'estrema frammentazione, dell'isolamento e dell'impoverimento floristico, questi nuclei di vegetazione legnosa non riescono a ricoprire un ruolo significativo nella conservazione della biodiversità locale, dal momento che non riescono ad ospitare nessuna delle entità faunistiche legate ai consorzi forestali ben strutturati. Si possono quindi considerare come siepi arborate, certamente utili nel mosaico ecosistemico ma del tutto insufficienti ad arricchire l'area delle specie tipiche delle formazioni boscate.

Incolti

Nell'area sono presenti aree incolte di una significativa estensione, derivanti dal temporaneo abbandono di colture a seminativo. Si tratta di habitat effimeri, che sicuramente sono destinati ad essere cancellati in breve tempo da nuovi interventi culturali.

Se dal punto di vista floristico-vegetazionale queste formazioni presentano un interesse limitato, sotto il profilo faunistico si caratterizzano per una significativa ricchezza. Infatti gli incolti si configurano normalmente come "isole di tranquillità" in ambiti territoriali fortemente antropizzati. Fungono da aree di rifugio per gli animali, che vi si possono intrattenere per la riproduzione o per l'alimentazione senza essere disturbati. Le specie avventizie che entrano nella composizione della vegetazione hanno spesso una grande produzione di semi, che costituiscono un forte richiamo soprattutto per gli Uccelli.

Nel caso particolare dell'area esaminata gli incolti possono rappresentare preziosi ambienti riproduttivi per varie specie di uccelli e mammiferi.

Seminativi

La quasi totalità dell'area di concessione è occupata da agroecosistemi, più precisamente da seminativi a mais, erba medica e pomodoro. Si tratta di un tessuto territoriale estremamente artificializzato, nel quale l'ecosistema

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 78 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------

è gestito in favore della massima produttività, ovvero con i criteri dell'agricoltura intensiva. Gli spazi agricoli sono segnati da una regolare rete di canali e strade di servizio; gli appezzamenti sono regolari e di grandi dimensioni. Le superfici non sfruttate sono limitatissime, siepi e filari hanno una scarsissima diffusione. La vegetazione si caratterizza per la spiccata semplicità strutturale; l'habitat nel suo complesso va incontro a rilevanti trasformazioni nel corso delle stagioni.

Le pratiche agricole intensive determinano un elevato disturbo, sia a causa della forte immissione nell'ambiente di prodotti di sintesi (fertilizzanti, fitofarmaci) sia per lo stress causato dalla frequenza dei trattamenti.

La fauna di questi coltivi, tra i più "artificializzati" che si possano osservare nel nostro Paese, è assai povera e di modesto pregio; sono infatti presenti solo un numero limitato di specie che nel corso del tempo si sono adattate a sfruttare le risorse trofiche messe involontariamente a disposizione dall'uomo. Si tratta di entità piuttosto diffuse e "banali", caratterizzate dall'elevato grado di tolleranza nei confronti del disturbo generato dallo svolgimento delle attività umane.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	79 177

5.10 Paesaggio

5.10.1 GLI AMBITI PAESAGGISTICI (PTPR)

Gli studi propedeutici all'aggiornamento del Piano Territoriale Paesistico Regionale disponibili sul portale regionale ¹ propongono una lettura del territorio regionale finalizzata ad individuare gli Ambiti paesaggistici, che hanno la funzione di territorializzazione e articolazione delle politiche e delle azioni di tutela, recupero e valorizzazione dei paesaggi regionali sulla base di specifici e distintivi caratteri fisici, storici, sociali ed economici, riconosciuti ed affermati attraverso processi d'identificazione collettiva col proprio territorio da parte delle comunità locali nel suo insieme.

Gli studi inseriscono l'area oggetto del presente studio nell'aggregazione territoriale Ag_A "Costa" e nell'ambito paesaggistico 1 "Delta del Po", come emerge dalle immagini seguenti:

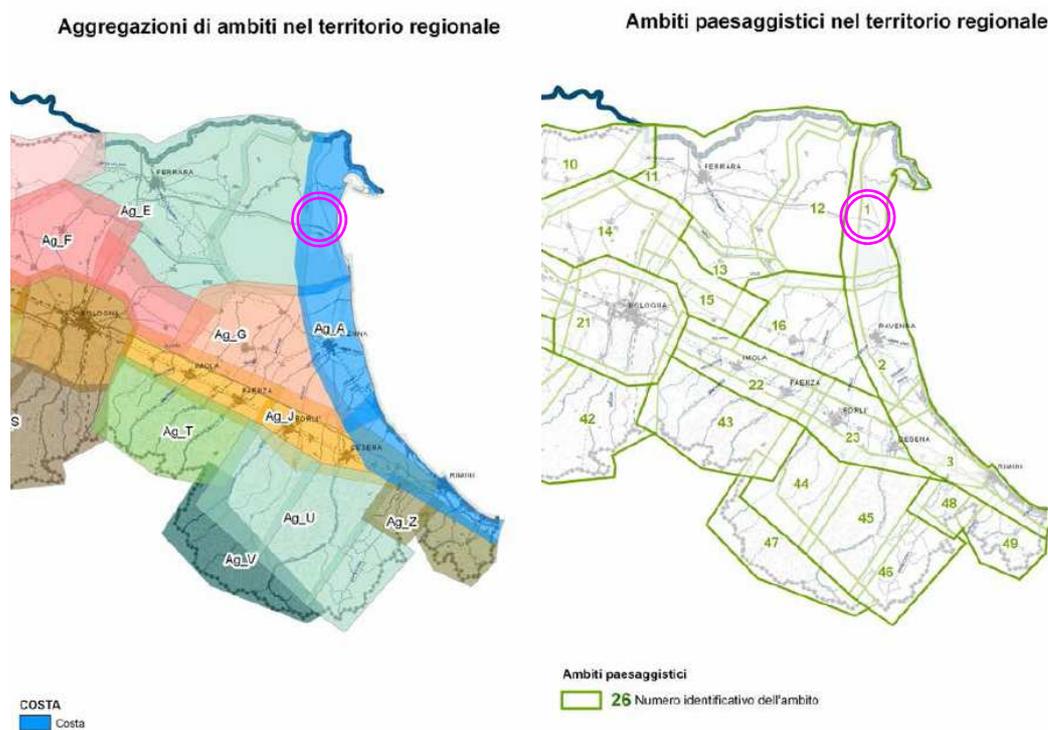


Figura 5—17 Aggregazioni e Ambiti paesaggistici Regionali

L'atlante degli ambiti paesaggistici evidenzia che *il paesaggio costiero conserva ancora impianto ed elementi caratterizzanti l'evoluzione del territorio litoraneo emiliano-romagnolo. Ampie aree di elevato valore naturalistico, testimonianza dell'assetto storico delle aree di costa e di retrocosta alle foci deltizie del Po, convivono con un territorio scarsamente insediato e con trend di popolazione tendenzialmente in diminuzione.*

¹ <http://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/studi-analisi-e-approfondimenti-tematici>

	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	80 177

Si connota per la presenza delle acque in forma di valli dolci, di lagune salmastre, ma anche di foci fluviali e di canali irrigui che configurano e suddividono i territori regolari esito delle bonifiche ottocentesche e novecentesche.

5.10.2 DEFINIZIONE DELLE UNITÀ DI PAESAGGIO (PTCP)

Di seguito è riportata la definizione dell'Unità di Paesaggio n°7 "delle Valli" data dal PTCP che costituisce il riferimento di strumento paesaggistico a cui si è adeguato il PRG e che realizza il riferimento normativo per gli interventi in oggetto. Nel testo originale sotto riportato sono stati sottolineati i passaggi che hanno dirette relazioni con il presente lavoro.

Unità di paesaggio n.7: "delle Valli": *si tratta dell'ambito del territorio Provinciale che più a lungo e' rimasto invaso dalle acque. Essa si divide in tre parti principali:*

- a) la bonifica del Mantello che risale agli anni che vanno dal 1870 al 1890;*
- b) la bonifica del Mezzano realizzata nel secondo dopoguerra;*
- c) le valli di Comacchio tuttora allagate.*

I comuni interessati da questa unità di paesaggio sono Argenta, Ostellato, Comacchio e Portomaggiore.

Caratteri storico morfologici e sociali

Abbiamo già visto come "i processi di configurazione del territorio della bassa padana siano stati caratterizzati da meccanismi di "crescita verticale (aggradazione) ed orizzontale (progradazione) e complicati a causa della subsidenza, che ha provocato il seppellimento degli alvei fluviali e dei cordoni litoranei più antichi con successive sedimentazioni alluvionali. In particolare si sono formate paludi a ridosso dei cordoni litoranei, che hanno impedito il deflusso nel mare di acque meteoriche o di esondazione fluviale. Questi specchi d'acqua sono oggi comunemente indicati con il termine di "valli".

(M. Bondesan).

... "Se la situazione in età romana, dopo gli ultimi illuminanti studi può ritenersi definita, molto più imprecisata ed imprecisabile e' quella del paesaggio palustre; in questo senso basti portare l'esempio della Valle del Mezzano, che divenne tale non prima del X secolo della nostra era, in concomitanza con lo spegnersi del Po di Spina (Padovetere) mentre con tutta probabilità in precedenza era occupata da terre emerse ed abitate"
(A.M. Visser).

Tra il XV ed il XVI secolo un lieve innalzamento del livello marino favorì l'espansione delle acque salmastre "Nel comacchiese, nonostante gli interventi ordinati dagli Estensi, le acque rimontanti dal mare riuscirono a superare, intorno al 1480, l'argine di S.Longino, e circa un secolo dopo, anche l'argine del Mantello, estendendosi a tutta l'antica palude del Mezzano. Tale progressione sarebbe stata poi definitivamente arrestata, in seguito, con la costruzione di un argine circondariale intorno a tutto il bacino" (M. Bondesan).

	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	81	177

Caratteri fisici e insediativi

Le valli di Comacchio costituiscono insieme alla più piccola valle Bertuzzi (vedi unità di paesaggio delle "dune"), l'ultimo residuo specchio d'acqua che ci ripropone il paesaggio originario della provincia di Ferrara prima delle opere di bonifica. Specchi d'acqua peraltro poco profondi, ove emergevano dossi di origine fluvio-marittima o puramente marittima quando presentano un netto andamento longitudinale. L'area rappresenta un indiscusso interesse naturalistico e costituisce una delle stazioni del Parco del Delta.

La valle del Mantello e la valle del Mezzano sono aree di bonifica fortemente differenti per il fatto che la prima, più antica, è ricca di insediamenti umani più o meno recenti, che vanno dai primi del 900 ai più recenti insediamenti operati dall'Ente Delta Padano in questo secondo dopoguerra, la seconda presenta invece rarissimi insediamenti umani.

"Il paesaggio delle aree bonificate varia a seconda che la bonifica sia più o meno recente e che il suo sviluppo sia stato più o meno rapido; pur tuttavia sono riconoscibili alcuni tratti comuni, come la monotona uniformità di grandi spazi, veri e propri mari di terra, scompartiti in forme non costanti, ma comunque sempre più ampie ("larghe") di quelle delle terre vecchie, dalla pressoché totale mancanza delle alberature, dalla assenza di centri abitati, posti invece sui dossi fluviali, da un orizzonte piatto sul quale spiccano le arginature dei fiumi e dei canali e gli impianti delle idrovore. Caratteristica è la geometria dei canali di scolo e della viabilità rurale, in singolare contrasto con l'andamento sinuoso dei fiumi e delle più vecchie strade principali". (C.A.Campi: La bonifica dal primo dopoguerra ad oggi in "Terre ed acqua").

Sintesi

Il problema che ci si pone in prospettiva per quanto riguarda l'evoluzione di questa U.P. riguarda soprattutto la zona del Mezzano. Mentre infatti le Valli di Comacchio e la valle del Mantello presentano sia pur nella estrema diversità situazioni ben consolidate: una in qualità di oasi naturalistica ed una in termini di territorio agricolo con una ormai solida struttura insediativa, il Mezzano si offre ancora ad ipotesi di trasformazione, dalla più estrema, vale a dire il riallagamento (visti anche i progressivi problemi di salinizzazione e di desertificazione che presenta), fino a quella di accogliere attività altrove indesiderate.

Riteniamo che solo indagini specifiche, più approfondite sulla produttività agricola, ma anche sulle valenze naturalistiche potrà condurre alla scelta più corretta.

Va ricordato che proprio nella fascia più orientale della valle del Mezzano sono previste due grosse infrastrutture: l'Idrovia e la E 55. Tali presenze rendono sicuramente ancora più complesso il problema della tutela di quei valori testimoniali che l'area riveste.

Principali elementi specifici da tutelare

a) Strade storiche:

- *tracciato della strada provinciale per Comacchio;*
- *porzione del tracciato della Romea;*
- *tracciato della strada provinciale Longastrino- S.Alberto (sott'argine);*
- *argine Agosta.*

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	82 177

b) Strade panoramiche:

- *argine Agosta e prosecuzione sino a Comacchio attraverso valle Pega;*
- *tracciato Longastrino -S.Alberto (sopraggine);*
- *perimetro del canale Circondariale.*

c) Dossi principali:

- *vista anche lo scarso livello di antropizzazione l'individuazione coincide di fatto con i punti a) e b).*

d) Rete idrografica principale e zone umide:

- *bacino del canale Circondariale e valli residue.*

e) Zone agricole pianificate:

- *bonifica del Mezzano e del Mantello.*

g) Parchi:

- *le valli di Comacchio costituiscono già una delle stazioni del parco del Delta del Po;*
- *esistono inoltre alcune zone umide residue, già tutelate: oasi di Bando, Vallette di Ostellato.*

h) Siti e paesaggi degni di tutela:

- *sono già sottoposte ai vincoli dell'art.17 del P.T.P.R. alcuni ambiti a ridosso del parco, ad esempio Valle Umana. A livello di pianificazione comunale, però andrà attentamente valutata la possibilità di assoggettare a questo tipo di vincolo altre aree, vista la particolarità di questa U.P..*

5.10.3 CONTESTO STORICO

Il contesto storico ed evolutivo del territorio assume un importante punto di partenza per la descrizione del territorio di studio in quanto esso è il risultato di importanti attività antropiche che hanno permesso l'emersione dal mare dei terreni.

Le continue modificazioni del territorio dovuto all'alternarsi di terre emerse e aree paludose, le condizioni territoriali e climatiche presenti, hanno profondamente condizionato l'evoluzione storico-culturale ed economica dell'area. Le difficoltà di controllare questo ambiente ha ostacolato i tentativi di inurbamento, cosicché la presenza umana è sempre stata scarsa e discontinua.

Tale situazione ha indotto le popolazioni (in particolare a partire dal periodo romano) a stabilirsi lungo i corsi d'acqua, sui dossi litoranei (uniche fasce di terra sicure e stabili) ed a trasformare il territorio principalmente con opere idrauliche per tutelare gli insediamenti.

Gli elementi paleo antropologici relativi alla zona di Comacchio sono scarsi: i più vicini all'area di studio sono quelli relativi alla fiorente città greco-etrusca di Spina a Nord-Est della stessa tra valle Trebba e valle Pega, che si dotò di un primo efficiente sistema di canalizzazione e di regolazione idraulica. In anni più recenti, col prosciugamento della valle del Mezzano, è venuta alla luce una parte di reperti archeologici anche in quest'ultima.

Più avanti, nel II secolo a.C., il fenomeno della centuriazione romana non interessò il delta del Po. Nelle "valli" si rinunciò al disegno razionale della "centurie" e le terre da coltivare, gli insediamenti e le cosiddette "villae", ossia aziende agricole ad ampio respiro, si modellarono sulla morfologia ed idrografia del territorio: si cercò di

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	83 177

mantenere l'equilibrio della valle senza modificarla più del necessario, mantenendo i fiumi nei loro alvei, agevolando lo scolo dei terreni, per l'agricoltura, ma curando anche il bosco e la palude dove poter praticare la caccia e la pesca.

Dopo il mille, con il cambio del clima e la conseguente modificazione del bacino idrografico (si impaludano le aree a sud di Comacchio e nascono le Valli di Comacchio), si assiste ad un rilancio dell'agricoltura: prima coordinato dal governo di Pomposa, poi dagli Estensi ed infine nel Rinascimento, dalla Chiesa. Fu circa nel XVI secolo che la depressione del Mezzano venne invasa dall'acqua salmastra e trasformata in valle da pesca, dopo la distruzione dell'argine della valle del Mantello.

La presa di coscienza del problema della tutela del territorio, e quindi della politica di bonifica del territorio a livello collettivo, trova risposte durature a partire dal 1870 circa con l'introduzione delle pompe idrovore. In età moderna le bonifiche meccaniche, lo sfruttamento agricolo, un buon assetto idraulico, l'estensione delle canalizzazioni ed il disboscamento, hanno incrementato l'agricoltura ed assorbito parte della disoccupazione, favorendo l'inurbamento prima ostacolato. In particolare, dopo la fine del secondo conflitto mondiale, il problema della trasformazione del territorio in aree agricole si ripresenta con il problema della bonifica. Si crea così, nel 1951, un Ente per la colonizzazione del Delta Padano il cui compito sarà quello di disporre l'espropriazione e la bonifica dei terreni di diversi Comuni, tra cui quello di Comacchio. Il comprensorio vallivo in oggetto venne suddiviso in 5 zone (a diverso sviluppo altimetrico e diversa natura dei fondali) in cui attuare l'intervento di bonifica:

1. Pega, Rallo, Zavelea;
2. Mezzano Nord-Fst;
3. Mezzano sud-est
4. Fossa di Porto;
5. Lido di Magnavacca.

Nel comprensorio del Mezzano, in cui ricade il Comune di Comacchio, gli interventi di bonifica hanno avuto inizio nell'autunno 1957 con la realizzazione dei due canali circondariali.

L'opera di bonifica ha contribuito allo sviluppo economico nel Basso Ferrarese ed ha agevolato nel contempo la tenuta del tessuto insediativo rurale esistente. Tuttavia nelle "terre nuove" delle Valle Pega e Valle del Mezzano, che più interessano l'area di studio, non esiste un reale tessuto insediativo e la rete infrastrutturale non è particolarmente sviluppata.

5.10.4 CONTESTO PAESAGGISTICO – NATURALE

L'area sottoposta a studio paesaggistico per la presente relazione ha interessato una zona d'intorno dell'area d'intervento avente un raggio di circa 7 km, pari a circa 154 km²; tale superficie è stata ritenuta sufficiente per l'omogeneità delle caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di assetto dei soprasuoli di questi luoghi. L'area indagata è limitata a nord dal Canale Navigabile Migliarino – Ostellato – Porto Garibaldi che sfocia ad est, in prossimità del centro urbano di Comacchio, nelle valli omonime. Essa è circondata ad est ed a sud dalle Valli di

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 84 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------

Comacchio che comprendono la Valle Fossa di Porto e le Valli Lido di Magnavacca, Fattibello e Campo. Ad ovest è stato fissato un limite a circa 7 km dall'area pozzo in ragione della mancanza di limiti fisici degni di nota. Infatti in tale direzione, rispetto ai luoghi di indagine, si sviluppa la sistemazione agraria conseguente la bonifica in assenza di segni o elementi capaci di costituire un limite.

Si tratta di un'area la cui semiologia naturale è estremamente limitata, caratterizzata da una giacitura completamente pianeggiante, priva di particolari elementi morfologici emergenti, ad eccezione delle strade e degli argini della rete di canali frutto di una intensa bonifica condotta nel corso degli anni che ha profondamente connotato il paesaggio delle Valli di Comacchio.

Gli elementi del paesaggio naturale sono raramente riconoscibili dal momento che l'area è il risultato di numerosi e articolati processi di artificializzazione. Nel presente capitolo vengono brevemente illustrati i tratti caratterizzanti il paesaggio naturaliforme che sono stati così individuati:

- Valli; elementi naturali caratterizzanti il paesaggio ferrarese quali specchi d'acqua salmastra a ridosso della costa;
- Aree umide di interesse ecologico; si tratta degli elementi naturaliformi per eccellenza, con un livello di artificializzazione bassissimo;
- Elementi faunistici; l'area presenta un elevato livello di valenza faunistica con particolare rilevanza per l'avifauna.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 85 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------

5.10.4.1 *Le valli*

Le Valli di Comacchio costituiscono un insieme ambientale unico e particolare nel panorama della provincia ferrarese, incluso nella convenzione di Ramsar ed elemento qualificante del Parco Regionale del Delta del Po.

Si tratta di specchi d'acqua salmastra formatesi a ridosso dei cordoni litoranei i quali hanno impedito il deflusso nel mare delle acque meteoriche o di esondazione; si tratta di un elemento paesaggistico di transizione tra il mare aperto e la terra ferma. Tali bacini sono collegati al mare solo da canali regolabili anche in base alle esigenze delle pratiche ittiche, a cui le Valli sono adibite sin da epoca storica.

L'attuale comprensorio vallivo è quanto resta del più vasto specchio d'acqua un tempo compreso tra Comacchio a nord-est, Ostellato a nord-ovest, Portomaggiore e Argenta ad est ed il Reno a sud. I complessivi 55.000 ha di valle sono stati ridotti, con i prosciugamenti, agli attuali 10.000 ha; gli specchi d'acqua rimasti sono articolati in valli attraverso un sistema di argini e dossi di origine fluviale o fluvio - marittimo.

Le Valli di Comacchio, prima delle bonifiche, erano organizzate in modo più complesso e distinte in "valli di sotto", "valli di sopra" e "valli di canale": le prime, poste a levante, funzionavano da bacini di carico per le valli più interne dove avveniva la pesca, mentre le valli di canale costituivano un sistema autonomo.

Il complesso vallivo è ora suddiviso in tre valli: Fossa di Porto, Magnavacca e Campo, cui sono da aggiungere le più piccole valli del settore meridionale, in territorio ravennate ma parte integrante del comprensorio detto "di Comacchio". Delle valli che circondavano il Centro Storico di Comacchio restano ora le sole Valli Molino e Fattibello Spavola ed una piccola porzione della Valle Capre.

Il funzionamento idraulico delle Valli è oggi completamente artificiale ed i collegamenti con il Mare Adriatico, assicurati da tre canali (da Nord a Sud: Canale Navigabile di Porto Garibaldi, Canale Fosse Foce – Logonovo e Canale Gobbino), sono rigorosamente funzionali alla gestione degli impianti ittici ivi presenti.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 86 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------



Valle di Fatibello



Canale Fosse Foce

Valle di lido Magnavacca

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	87 177

5.10.4.2 Aree umide di interesse ecologico

In prossimità dell'area di studio si trova l'Oasi Naturalistica Zavalea, istituita con del. GP n. 966/7920 del 31 Maggio 1989. Si tratta di un'area di circa 170 ha, posta all'estremità nord occidentale del complesso vallivo delle Valli di Comacchio.

Si tratta di un'area con copertura vegetale parziale caratterizzata prevalentemente da formazioni vegetali palustri di ambiente salmastro quali Canneti di taglia elevata, dominati dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*) sviluppati in acque salmastre a varia profondità. Nell'area si riconoscono anche formazioni vegetali alofite e alotolleranti caratterizzate, da *Salicornia patula* da *Suaeda maritima* e *Bassia hirsuta* su suoli ricchi di sostanza organica, da *Salsola soda* su suoli sabbioso argillosi, *Sarcocornia deflexa*, su suoli sabbioso-argillosi in condizioni di marcata igrofilia e da vegetazione alofita perenne quale da *Arthrocnemum fruticosum*, con *Juncus maritimus*, *Puccinellia palustris*, *Arthrocnemum glaucum*.



Oasi Zavalea

L'oasi è prevalentemente allagata da acque dolci e frequentata da avocette e aironi bianchi; infatti in quest'area l'avifauna è la componente faunistica più spettacolare, con decine di specie che qui trovano rifugio.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	88	177



Aironi nell'area di studio

5.10.5 CONTESTO ANTROPICO

Come già evidenziato il contesto paesaggistico in cui si colloca l'intervento è quello agricolo di matrice antropica, essendo il risultato della Bonifica Ferrarese.

La strada Via Agosta – Via Per Anita, che corre in testa d'argine, realizza l'elemento di separazione tra le zone della bonifica (paesaggio antropico) e le zone delle Valli di Comacchio che, al contrario, si qualificano quali zone del paesaggio naturale, descritte nel paragrafo precedente.

L'area di studio è prettamente agricola e priva di agglomerati urbani nonché di edifici singoli, eccetto limitati casi di costruzioni coloniche e/o di annessi agricoli. La vegetazione naturale che si rinviene è rappresentata da specie tipiche degli ambienti salmastri che costeggiano canali e fossati e creano delle fasce frangivento.

- Aree agricole; ampie aree pianeggianti ad ordito regolare adibite a colture estensive quali mais e soia;
- Filari alberati; si tratta di elementi di carattere boschivo residuali rispetto al prevalente uso del suolo di carattere agricolo di natura prevalentemente antropica;
- Rete irrigua; l'area è interessata da una fitta rete di canali in parte scolatori e in parte irrigui di natura antropica, lungo i quali, talvolta, si sviluppano elementi naturaliformi;
- Elementi viabilistici; localmente i tracciati viabilistici sono strade ponderali asfaltate o sterrate che percorrono le aree agricole in modo ortogonale e la strada d'Argine via per Agosta;
- Edifici; l'area è poco edificata e gli edifici sono prevalentemente funzionali all'attività agricola.

5.10.5.1 Filari alberati

Nell'area non sono presenti vere e proprie formazioni boschive riconoscibili; tuttavia sono riconoscibili elementi arbustivi lineari collocati lungo le strade poderali o lungo i corsi d'acqua.

Nell'area emersa, alcune piccole superfici, sono occupate da formazioni vegetali costituite principalmente da alberi, cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. Tali tipologie vegetazionali sono formazioni forestali relitte dell'originaria copertura arborea forestale.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 89 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------

Le superfici occupate da formazioni vegetali sono costituite principalmente da alberi e secondariamente da cespugli ed arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. Nell'area di studio sono rappresentative di questa tipologia soltanto alcune formazioni lineari lungo le principali infrastrutture viarie e da rimboschimenti artificiali misti con essenze forestali latifoglie (pioppo, salice, olmo, ontano, frassino, etc.), attuati al fine di costituire aree di rinaturalizzazione e riserve di biodiversità in un ambiente fortemente antropizzato dalla secolare attività agricola e dalla bonifica. Tale formazione ha soprattutto una valenza ambientale e di protezione degli argini. Le specie mesoigrofile sono presenti in forma di filare anche lungo i canali e i fossi della rete secondaria di regimazione idrica. La composizione specifica di queste fasce risente in alcuni casi delle modalità di gestione da parte dell'uomo.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 90 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------



Filari lungo le strade poderali



Filare lungo il Collettore Fosse



Boschi d'impianto



Filare lungo la Strada Fosse o Ripalunga

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	91	177

5.10.5.2 Rete irrigua

Il territorio emerso della pianura ferrarese è costituito tutto da terra di bonifica. Tali bonifiche, attivate in fasi storiche differenti, hanno determinato il sistema delle canalizzazioni e delle acque regimate, che ha una importanza vitale sia come difesa del terreno emerso che come fonte di approvvigionamento delle acque dolci necessarie allo sfruttamento agricolo dei suoli.

Le operazioni di bonifica che hanno portato alla emersione delle terre del Mezzano, dove si trova l'area di studio, sono tra le più recenti e risalgono alla legge di riforma fondiaria del secondo dopoguerra, insieme all'appoderamento di Valle Falce, di Val Giralda e della Vallazza di Goro, per un complesso vicino ai 30.000 ha.

Il reticolo idraulico della Bonifica Mezzano Sud-Est è impostato su schemi geometrici che consentono una più razionale schematizzazione della rete e quindi un più ridotto sviluppo rispetto alle aree di bonifica più vecchia.

Le canalizzazioni consentono in parte l'allontanamento delle acque salmastre attraverso un sistema idrovoro, che nel contesto specifico è regolato dall'impianto idrovoro di Fosse Acque Basse (A.B.), che solleva le acque del Collettore Fosse ed è generalmente operativo durante il periodo non irriguo (indicativamente autunno-inverno), e in parte la distribuzione di acque dolci per l'irrigazione delle aree agricole.

La distribuzione irrigua avviene tramite i canali di scolo – quindi canali promiscui – i quali durante il periodo solitamente compreso tra Aprile e Settembre, vengono invasati e costantemente alimentati (sino a quote di sicurezza) con le acque provenienti dal Canale Circondariale, il quale a sua volta è ricaricato grazie ad una batteria di sifoni di presa (portata totale 10 m³/s) dal vicino Canale Navigabile "Ferrara – Portogaribaldi".

Localmente gli elementi irrigui hanno un tracciato rettilineo regolare e consentono la delimitazione dei diversi lotti; il sistema di canalizzazione principale localmente è costituito dal Secondario Fosse e dal Secondario Anita che hanno una direzione NE-SO e da una serie di fossi secondari ortogonali rispetto a tali canali.

Le sponde delle canalizzazioni sono generalmente mantenute con un basso sviluppo di vegetazione spontanea, presente talvolta nei canali di scolo secondari, nei quali presentano un aspetto naturaliforme più marcato.



Collettore Fosse

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 92 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------



Secondario Anita



Secondario Fosse



Agos_6



Agos_1 (tracciato della futura condotta)

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	93	177

5.10.5.3 Elementi viabilistici

L'elemento viabilistico principale dell'area di studio è la strada d'Argine Agosta, elemento morfologico principale di un territorio completamente pianeggiante.

E' un antico tracciato di epoca romana che attraversa le Valli e che permetteva il collegamento fra Ravenna e Adria. Esso si è sviluppato su un dosso costituito da un cordone litoraneo tipico delle regioni lagunari del delta del Po e pertanto si colloca in una posizione sopraelevata rispetto al resto del territorio.

Tale posizione consente alla strada d'Argine Agosta di essere un punto di osservazione privilegiato dei territori circostanti; i diversi strumenti di pianificazione territoriale hanno evidenziato la sua connotazione di strada panoramica e strada storica, soggetta a tutela ai sensi dell'art. 24 delle NTA del PTCP della Provincia di Ferrara.



Argine Agosta

Localmente le restanti strade sono strade poderali asfaltate e sterrate che si sviluppano lungo un tracciato ortogonale a maglia regolare che delimitano i vari appezzamenti agricoli. Lungo tali tracciati talvolta sono presenti elementi arborei (filari alberati).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 94 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------



Strada accesso al pozzo Agosta 1 dir



Strade poderali sterrate

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	95 177

5.10.5.4 Edifici ed elementi tecnologici

Localmente l'area di studio è poco edificata, caratterizzata da edifici sparsi con funzionalità prevalente di supporto all'attività agricola. Si tratta generalmente di edifici di dimensioni più o meno ridotte, di forma regolare e generalmente di scarso valore architettonico.



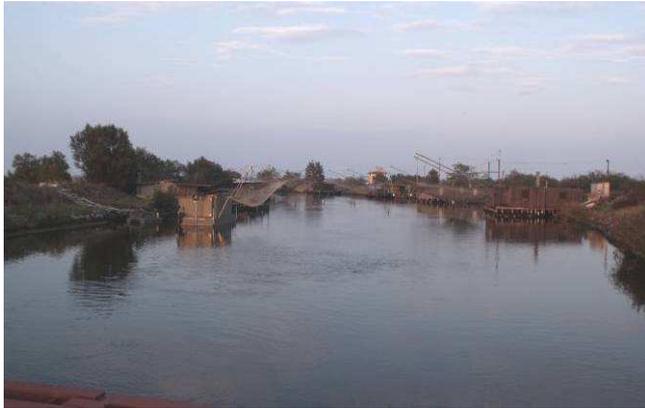
Edifici rurali

Nell'area vasta sono riconoscibili ulteriori edifici di valore storico – culturale, ed in particolare i seguenti.

Il casone: emblema di un sistema di vita, il casone era una delle stazioni di pesca minori: ciascuno dei 4 quartieri di valle, nei quali si suddivideva l'intero comprensorio, era costituito da una stazione maggiore ed alcune minori. Sul piano sociale esse divenivano delle piccole società caratterizzate da stretti legami di vita quotidiana scandita dai pesanti ritmi lavorativi e dalla natura sovrana in quanto ogni casone era frequentato da un numero di vallanti variabile tra 5 e 20.

Tabarra Agosta: si tratta di un piccolo edificio, denominato anche Appostamento Fosse, una delle tappe della "trafila", la fuga di Garibaldi e Anita verso Ravenna e l'Appennino.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	96 177



Casoni



Casone Fossa di Porto



Appostamento Fosse (Tabarra Agosta)

Nel territorio sono presenti diverse elementi tecnologici quali l'impianto idrovoro Fosse, un elettrodotto e le strutture tecnologiche esistenti in prossimità a quelli progettuali del Pozzo Agosta 1 dir e relativa futura condotta e cabina fiscale.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 97 177
---	---------------------	---	---------------------------	---------------------



Idrovora Fosse



Elettrodotto



Area Pozzo Agosta 1 dir



Cameretta di misura fiscale SNAM

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	98 177

5.11 Caratteristiche di qualità delle matrici ambientali

5.11.1 CARATTERISTICHE METEO-CLIMATICHE

Il clima dell'Emilia-Romagna è di tipo prevalentemente sub-continentale tendente al sublitoraneo e dunque al mediterraneo solo lungo la fascia costiera. Il mare Adriatico infatti, a causa delle sue ristrette dimensioni, non è in grado di influire in maniera significativa sulle condizioni termiche della regione. La maggiore caratteristica di questa tipologia di clima risulta essere la forte variazione di temperatura fra l'estate e l'inverno, con estati molto calde e afose, e inverni freddi e prolungati. L'autunno è molto umido, nebbioso e fresco fino alla metà di novembre; le temperature scendono con il procedere della stagione, fino a divenire fredde con un clima a carattere prettamente invernale. La primavera rappresenta la stagione di transizione per eccellenza, ma nel complesso risulta mite.

Le caratteristiche meteo climatiche del territorio della provincia di Ferrara è fortemente condizionato dall'assetto fisico del territorio.

Il territorio si inquadra nel comparto climatico dell'Alto Adriatico e può essere suddiviso 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.

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 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 territorio provinciale il suo valore più basso in assoluto rispetto al resto della regione.

L'area in esame è inquadrabile nella **zona costiera** ove l'azione mitigatrice del mare ha maggiore effetto sulle componenti climatiche.

La sua delimitazione geografica è legata all'influenza operata dal mare sulle componenti del clima, anche se risulta piuttosto ampia la zona di indeterminazione attraverso la quale si attua il passaggio graduale fra il clima sublitoraneo o sub-costiero e quello sub-continentale, che interessa l'altra parte più occidentale del territorio provinciale.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	99 177

Per quanto concerne le precipitazioni, nella zona costiera si posiziona geograficamente il minimo pluviometrico regionale, rappresentato da un valore medio annuo che va da un minimo di 500 mm a valori di poco superiori ai 700 mm.

Sotto il profilo anemologico la zona costiera si distingue per la presenza di una ventilazione piuttosto efficace che caratterizza l'intero arco dell'anno: durante la stagione fredda il bacino adriatico è interessato da correnti orientali e nord-orientali, nei mesi della stagione calda è presente una attiva circolazione di brezza (dal mare nelle ore diurne e dal retroterra in quelle notturne) che trova origine nel contrasto termico terra-mare, particolarmente accentuato nei mesi estivi.

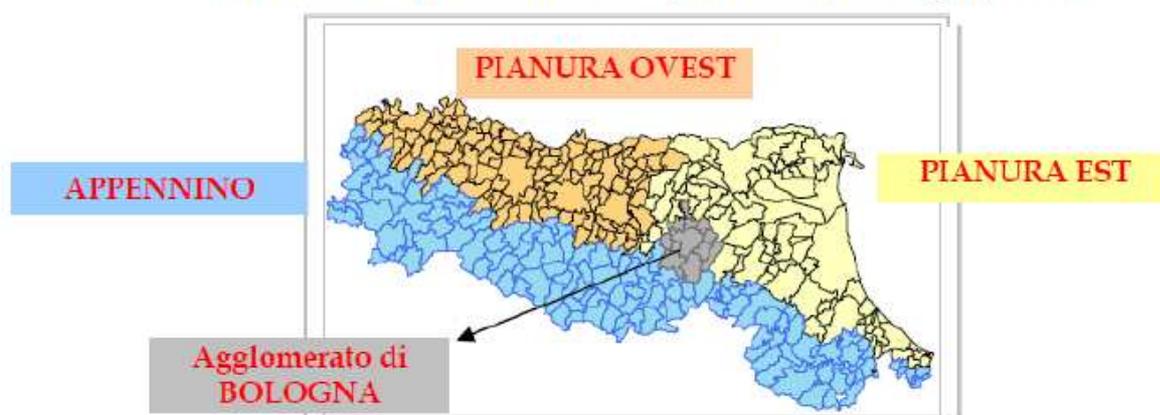
La temperatura dell'aria risente infine della presenza del mare, non tanto nei mesi estivi, in corrispondenza dei quali non è rilevabile un'apprezzabile diversificazione dei valori tra costa ed entroterra padano, quanto nei mesi freddi in cui la termoregolazione marina riesce a contenere le temperature minime al disopra dello zero, riducendo notevolmente la frequenza delle gelate notturne. La minore escursione termica giornaliera e soprattutto l'efficace ventilazione tendono a ridurre la frequenza e la persistenza delle formazioni nebbiose, che pure si manifestano anche in prossimità del mare nei mesi della stagione fredda.

5.11.2 QUALITÀ DELL'ARIA

A partire dal 2011, la Regione Emilia-Romagna ha attuato un processo di riorganizzazione delle modalità di gestione della qualità dell'aria approvando una nuova zonizzazione del territorio e la configurazione della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria adeguata alla nuova zonizzazione.

Valutando le aree che risultano meteorologicamente omogenee sono state individuate in particolare tre zone: la Pianura Ovest, la Pianura Est e l'Area Appenninica, a cui si aggiunge l'agglomerato di Bologna.

Zonizzazione del territorio della regione Emilia Romagna, 2013



Questa suddivisione del territorio, secondo quanto definito dalla legge, ha rappresentato il presupposto su cui organizzare l'attività di valutazione della qualità dell'aria e ha previsto, quindi, la revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria, che è stato realizzato "secondo i criteri generali indicati nella norma, riconducibili a standard qualitativi elevati pur rispettando canoni di efficienza, efficacia ed economicità". L'analisi

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	100 177

della rete esistente ed il suo aggiornamento ai sensi del D.Lgs. 155/2010 sono, quindi, stati effettuati rispettando i requisiti minimi previsti dal decreto, ma nel contempo seguendo precisi criteri tesi a limitare al minimo le porzioni di territorio prive di punti misura. Si è arrivati, a partire dal 2012, ad una diminuzione delle stazioni di monitoraggio installate.

Dal **1 Gennaio 2013**, in conformità con la decisione del tavolo regionale sulla rete di monitoraggio, è stata data piena attuazione alla nuova configurazione della rete di rilevamento della qualità dell'aria. L'attuale rete è composta da **47 stazioni di monitoraggio** distribuite sul territorio come indicato nella mappa sotto riportata.

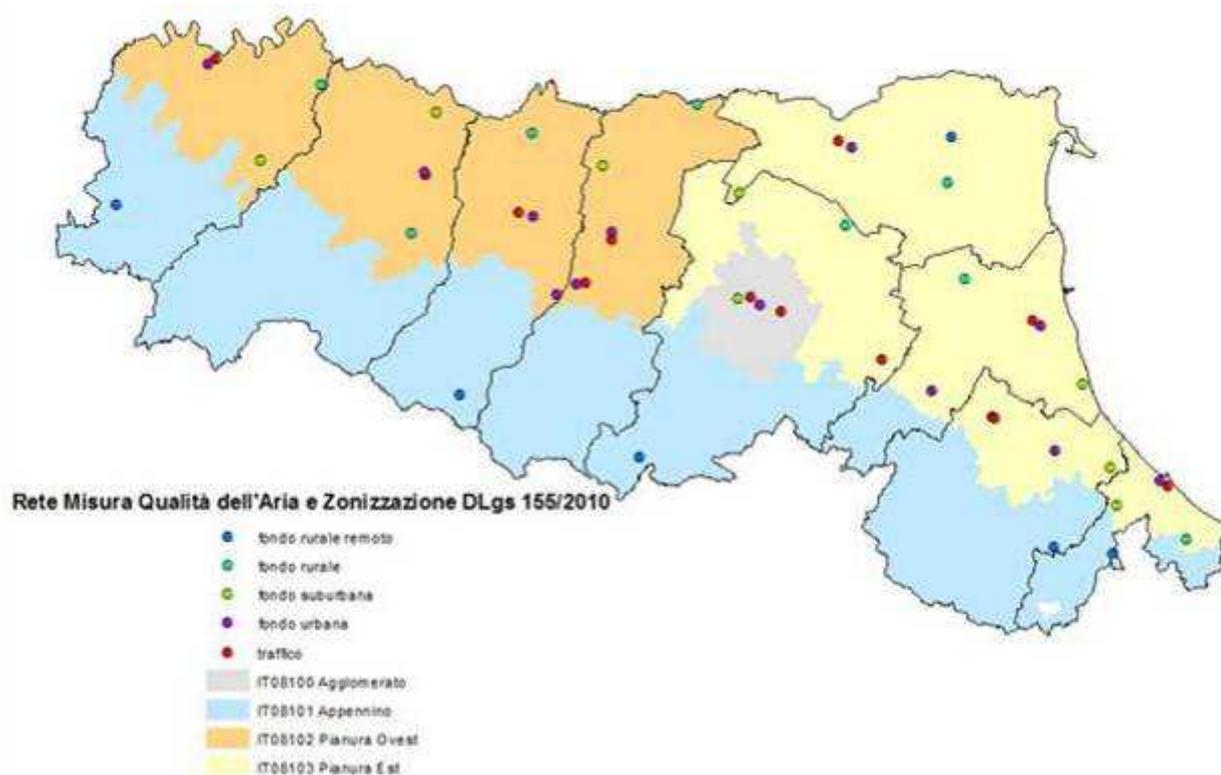


Figura 5—18: Mappa della rete di rilevamento della qualità dell'aria Regione Emilia Romagna

I sistemi di modellistica e i dati raccolti dalla rete regionale di misura consentono di avere indicazioni sulla qualità dell'aria in ogni comune del territorio dell'Emilia-Romagna, anche ove non siano presenti stazioni di rilevamento, sia come previsione sia come stima della concentrazione degli inquinanti per le giornate trascorse. Nella tabella seguente si riporta la configurazione delle stazioni di misura della rete regionale presenti nella provincia di Ferrara con aggiornamento al 2013.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	101 177

Configurazione delle stazioni di misura della rete regionale nella provincia di Ferrara, 2013

COMUNE	DENOMINAZIONE / COLLOCAZIONE	ZONA	TIPOLOGIA	CONFIGURAZIONE STAZIONE	DATA INSTALLAZIONE
Ferrara	Corso Isonzo	Pianura Est	Traffico	NOX, CO, BTEX, PM10	1990
Ferrara	Villa Fulvia Via delle Mandriole	Pianura Est	Fondo urbano	NOX, O3, PM10, PM2,5	2008
Jolanda di Savoia	Gherardi	Pianura Est	Fondo rurale remoto	NOX, O3, PM10, PM2,5	1998
Ostellato	Ostellato Via Strada Mezzano	Pianura Est	Fondo rurale	NOX, O3, PM2,5	2008
Cento	Cento Via Parco del Reno	Pianura Est	Fondo suburbano	NOX, O3, PM10	2007

La stazione di misura più vicina all'area di studio è rappresentata da quella di Ostellato, posizionata nell'omonimo Comune a circa 15 km di distanza.

Si riportano di seguito la sintesi dei dati del 2013 (Rapporto annuale sulla qualità dell'aria della provincia di Ferrara) in merito ai principali inquinanti monitorati.

Monossido di carbonio

Inquinante legato principalmente al traffico veicolare, viene monitorato presso le centraline di C. Isonzo, Cassana e Barco Nuova.

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

NOTE

(1) Le stazioni di Cassana e Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, vengono gestite da ARPA con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

Le elaborazioni statistiche indicano la totale assenza di superamenti del valore limite previsto dalla normativa, con una media annua inferiore al limite di quantificazione della misura, pari a 0,6 mg/m³ in tutte le stazioni.

Benzene

Tipico inquinante legato al traffico veicolare e monitorato presso la centralina di C. Isonzo e, dal 2013, presso la centralina di Barco Nuova, le elaborazioni indicano una media annua pari rispettivamente a 1,4 µg/Nm³ e a 0,7 µg/Nm³, quindi, il rispetto con largo margine del valore limite annuale, pari a 5 µg/m³.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	102 177

Biossido di azoto (NO₂)

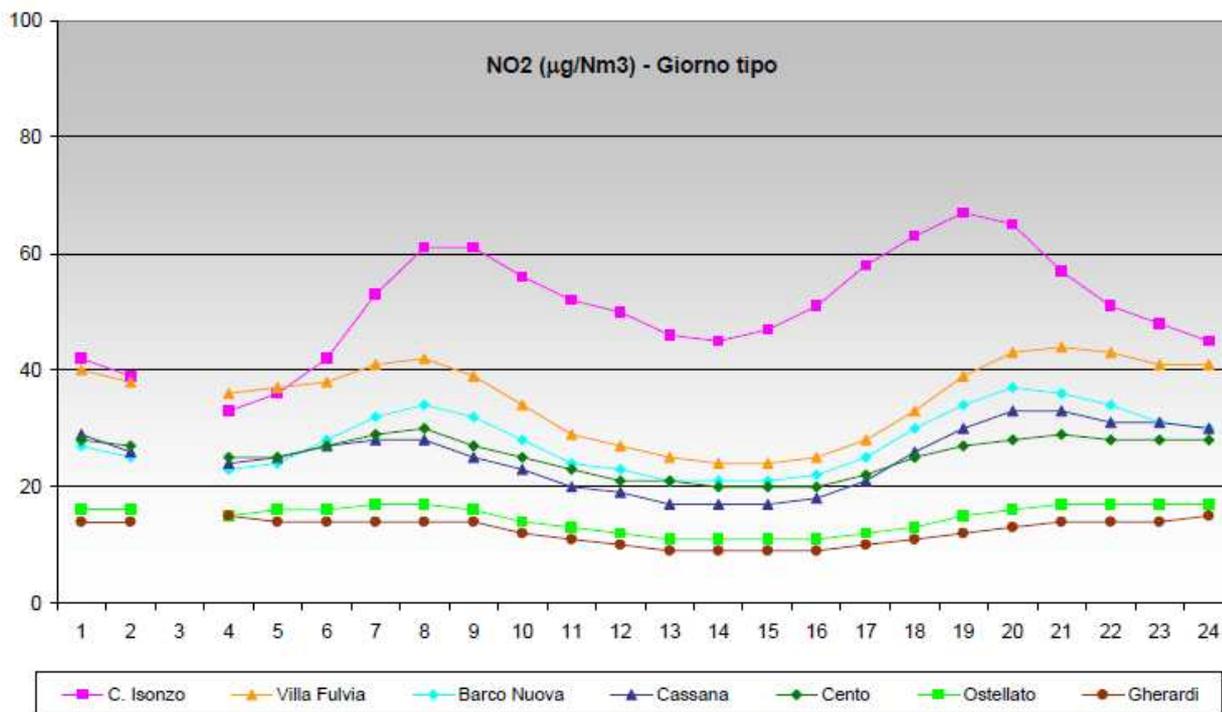
Misurato in tutte le centraline della rete di monitoraggio, raggiunge i valori più elevati, in termini di media annua, nella centralina da traffico di C. Isonzo, mentre i valori più bassi si misurano nelle centraline di fondo rurale (Ostellato) e di fondo rurale remoto (Gherardi).

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

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

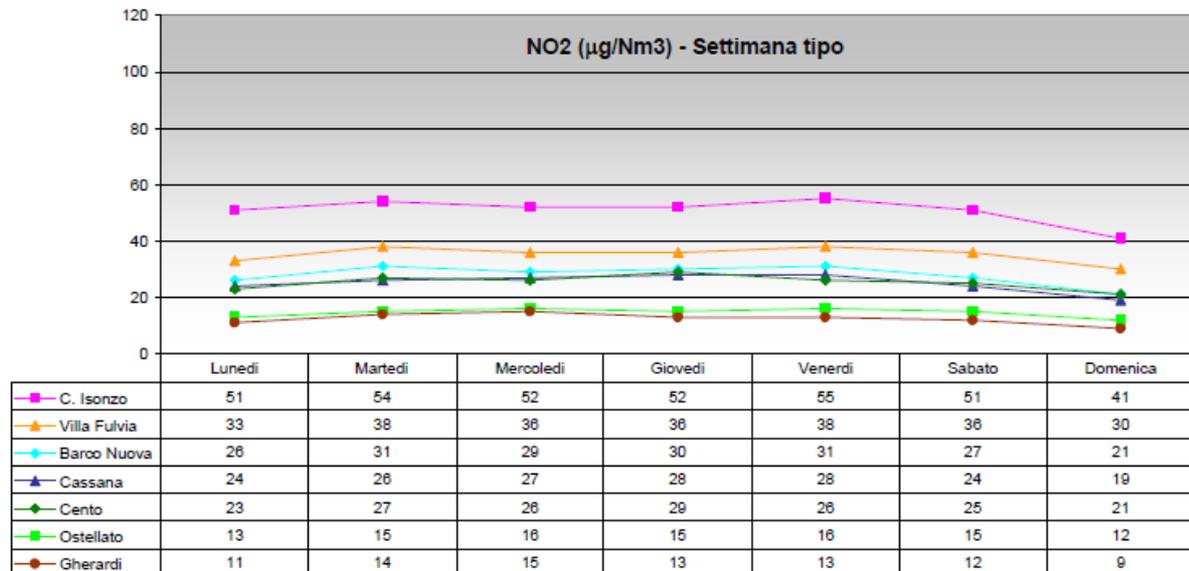
In nessuna centralina si sono verificati superamenti del valore orario, mentre la media annua risulta superiore al consentito previsto dai limiti di legge nella stazione di C. Isonzo (con un valore medio pari a 51 µg/m³, superiore a quello registrato nel 2012 pari a 47 µg/m³).



L'andamento bimodale delle concentrazioni del giorno tipo, che si riscontra in tutte le centraline ad eccezione di quelle di fondo rurale remoto (Gherardi) e di fondo rurale (Ostellato), dimostra una certa dipendenza dei valori

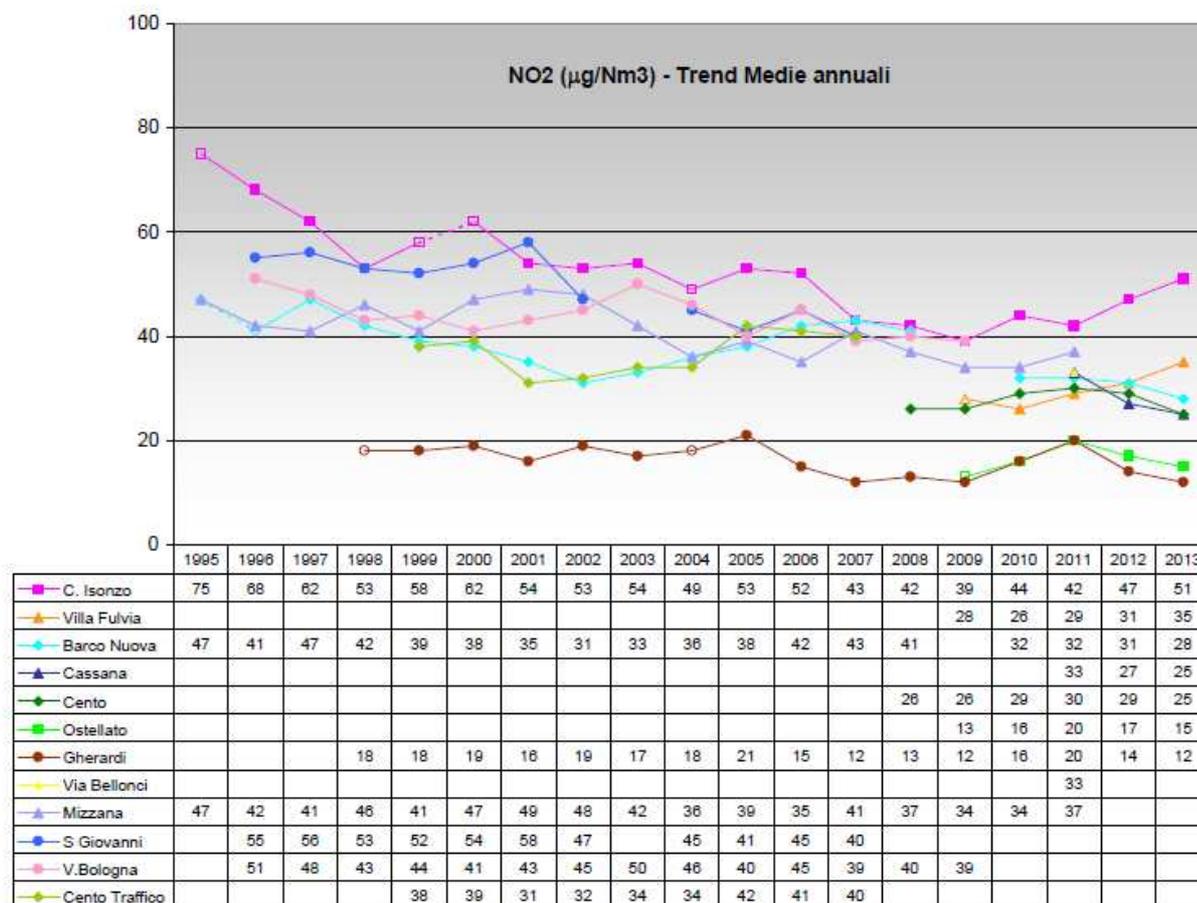
 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	103 di 177

misurati dal traffico veicolare: è possibile, infatti, osservare un aumento dei valori in corrispondenza delle ore di punta del traffico (ore 7-9 del mattino, 18-20 della sera).



L'andamento delle concentrazioni di NO₂ calcolate per la settimana tipo a partire dai dati orari permette di osservare una riduzione nella domenica da imputarsi probabilmente al calo del traffico veicolare rispetto agli altri giorni feriali.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	104 177



Il confronto con i limiti di legge indica che il limite annuale a partire dal 2010, non è stato rispettato a C. Isonzo che, come già detto, nel 2013 ha registrato un valore medio di 51 µg/m³.

Biossido di zolfo

Le concentrazioni rilevate sono estremamente basse rispetto ai limiti di legge e la quasi totalità dei dati orari registrati è inferiore all'attuale limite di rilevabilità strumentale (pari a 14 µg/Nm³). In tale situazione, essendo i valori misurati inferiori alla soglia di valutazione inferiore (che per SO₂ è pari a 8 µg/m³), analogamente al CO, siamo nella condizione in cui le misurazioni continuative non sono obbligatorie e possono essere utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva (D.Lgs 155/2010 art. 5).

Ozono (O3)

Tipico inquinante estivo, viene misurato presso le centraline di Villa Fulvia, Cento, Ostellato, Gherardi e Barco Nuova.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	105 177

Ozono - O3 [µg/Nm3] 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

testo in grassetto = dati relativi ad una copertura temporale conforme a tutti i criteri previsti per l'Ozono dal D.Lgs 155/10

testo normale = dati relativi ad una copertura temporale a quella prevista per l'Ozono dal D.Lgs 155/10

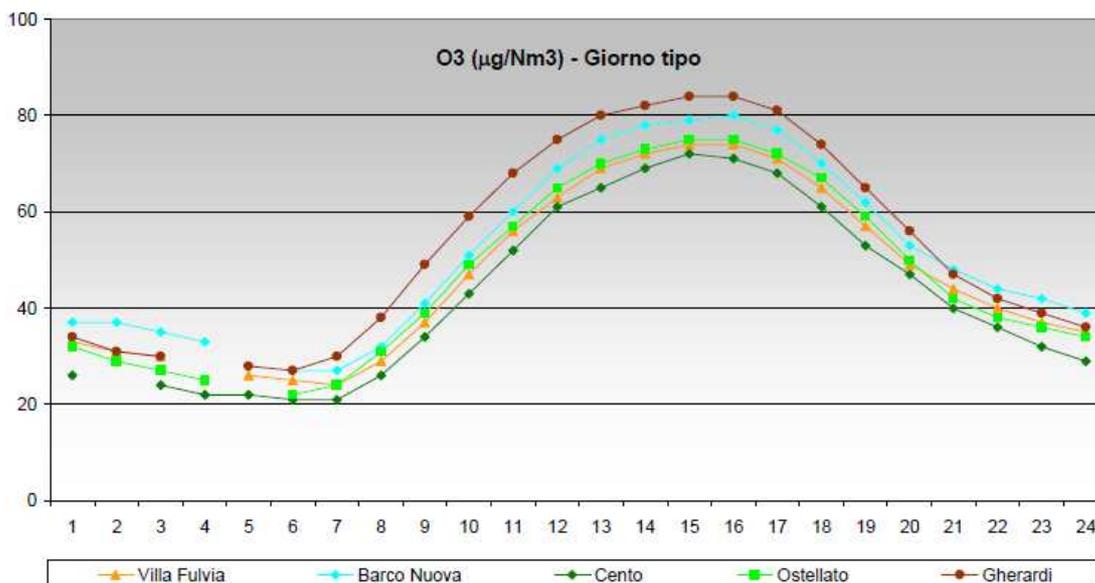
"-" = i dati non sono forniti in quanto non rappresentativi dell'intero anno poiche si dispone di una resa mensile inferiore a 5 mesi in riferimento al periodo aprile - settembre 2013 (D. Lgs. 155/10)

NOTE

(1) La stazione di Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, viene gestita da Arpa con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

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.

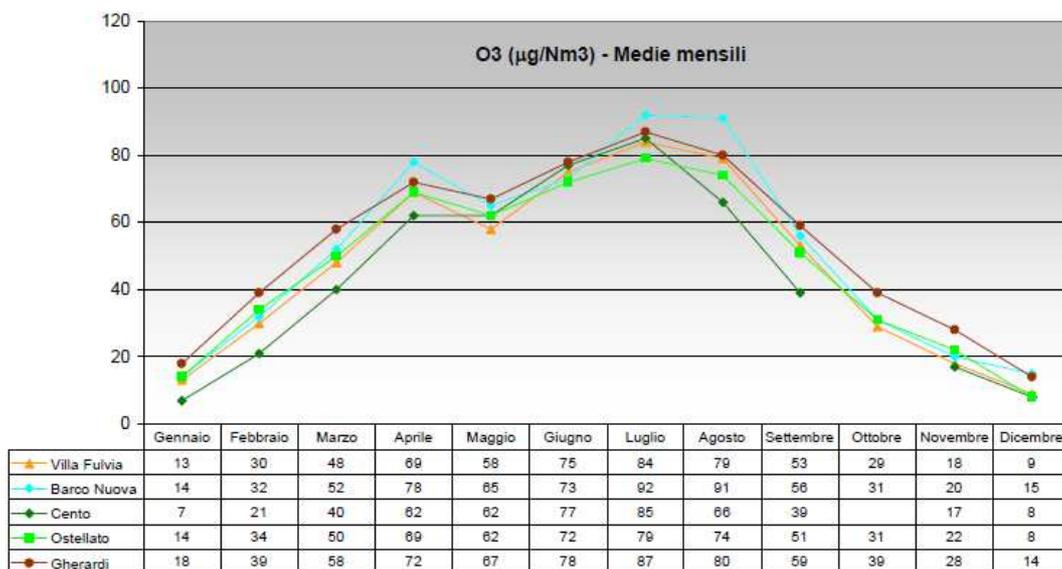
I profili del giorno tipo (riportati nelle figura seguente) sono paragonabili sia in estate che in inverno, con valori marcatamente più elevati nel primo caso; il confronto tra giorni feriali e festivi non evidenzia invece particolari differenze.



Dalle medie mensili (figura seguente) 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.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	106 177



PM10

Viene misurato in tutte le centraline ad eccezione di quella di Ostellato. Nel 2013, rispetto all'anno precedente, il numero dei superamenti del valore limite giornaliero (fissato in $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 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.

Inoltre 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.

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

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

NOTE

(1) Le stazioni di Cassana e Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, vengono gestite da ARPA con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria. Poichè la centralina è entrata in funzione a pieno regime a fine gennaio, i dati del PM10 di Barco Nuova sono stati integrati con quelli del Mezzo Mobile posto in prossimità della centralina.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	107 177

PM2.5

Monitorato nelle centraline di Villa Fulvia (fondo urbano), Ostellato (fondo rurale), Gherardi (fondo rurale remoto), Cassana e Barco Nuova (stazioni locali industriali), mostra un andamento abbastanza sovrapponibile nei diversi punti di misura, con valori leggermente superiori nella postazione urbana e, in particolare, nella stazione industriale.

Particolato Sospeso - PM2,5 [µg/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

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

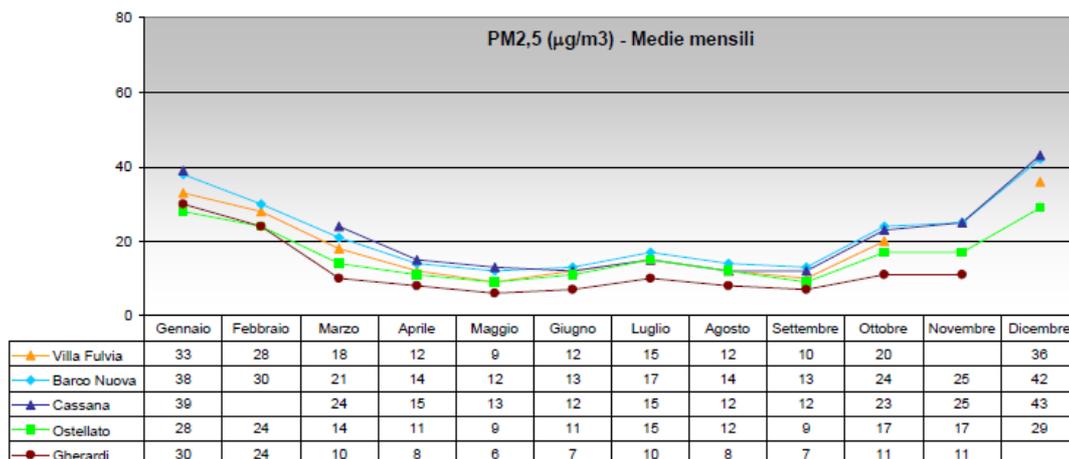
testo normale = dati relativi ad una copertura temporale 90%, quindi non rappresentativi dell'intero anno

NOTE

(1) Le stazioni di Cassana e Barco Nuova, pur non essendo in certificazione, vengono gestite da ARPA con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria. Poiché la centralina è entrata in funzione a pieno regime a fine gennaio, i dati del PM2.5 di Barco Nuova sono stati integrati con quelli dello sky-post posto in prossimità della centralina

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.



Per completezza si riporta a seguire un quadro sintetico dei limiti di concentrazione riferiti agli inquinanti atmosferici ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	108 177

Tabella 5—2 Valori limite (Allegato XI D.Lgs. 155/10)

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
Biossido di zolfo	Orario (non più di 24 volte all'anno)	350	µg/m ³
	Giornaliero (non più di 3 volte all'anno)	125	µg/m ³
Biossido di azoto	Orario (per non più di 18 volte all'anno)	200	µg/m ³
	Annuo	40	µg/m ³
Benzene	Annuo	5	µg/m ³
Monossido di carbonio	Media max giornaliera su 8 ore	10	mg/m ³
Particolato PM 10	Giornaliero (non più di 35 volte all'anno)	50	µg/m ³
	Annuo	40	µg/m ³
Particolato PM 2.5	Annuo al 2010 (+MT) [valore di riferimento]	29	µg/m ³
	Annuo al 2015	25	µg/m ³
Piombo	Anno	0.5	µg/m ³

Tabella 5—3 Livelli critici per la vegetazione (Allegato XI D.Lgs. 155/10)

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	Livelli critici per la vegetazione	
Biossido di zolfo	Annuale	20	µg/m ³
	Invernale (1 ott.- 31 mar.)	20	µg/m ³
Ossidi di azoto (NOx)	Annuo	30	µg/m ³

Tabella 5—4 Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono (SO₂ e NO₂) [Allegato XII D.Lgs. 155/2010]

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	Soglia di Allarme	
Biossido di zolfo	Per 3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 km ²	500	µg/m ³
Biossido di azoto	Per 3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 km ²	400	µg/m ³

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	109 177

Tabella 5—5 Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono (Allegato VII D.Lgs. 155/2010)

Valori obiettivo			
Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo (1.1.2010)	Data raggiungimento ⁽²⁾
Protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	2013 (dati 2010 – 2012)
Protezione della vegetazione	AOT40 ⁽¹⁾ Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h come media su 5 anni	2015 (dati 2010 – 2014)
Obiettivi a lungo termine			
Finalità	Periodo di mediazione	Obiettivo a lungo termine	Data raggiungimento ⁽³⁾
Protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³	Non definito
Protezione della vegetazione	AOT40 ⁽¹⁾ Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	Non definito

(1) AOT40 (espresso in µg/m³h) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni > 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).
(2) Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo
(3) Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine

Tabella 5—6 Soglie di informazione e di allarme per l'ozono (Allegato XII D.Lgs. 155/2010)

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 µg/m ³
Allarme	1 ora ⁽¹⁾	240 µg/m ³

(1) Per l'applicazione dell'art. 10 comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	110 177

5.11.3 QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Al fine di definire, con accuratezza, la qualità complessiva delle acque superficiali in prossimità dell'area del Pozzo Agosta 1 dir, Comune di Comacchio, Provincia di Ferrara, si sono adottati diversi approcci conoscitivi, contemplati nelle più recenti normative nazionali (D.Lgs. 152/99 e s.m. e D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) e direttive europee (EU 60/2000).

Le indagini sono state condotte per conoscere la qualità ambientale, comprensiva dello stato di fatto di alveo e rive, dei canali di Bonifica-Irrigazione al fine di riconoscere sia gli ambiti di pregio, degni di essere tutelati, sia le condizioni più alterate per le quali sarebbero necessari interventi di recupero.

I metodi di monitoraggio applicati, oltre che definire lo stato di fatto, consentono di utilizzare i risultati per:

- suggerire gli interventi di restauro ambientale più idonei a migliorare la condizione riscontrata;
- valutare i benefici ottenibili dalle singole e specifiche misure di recupero.

Metodologia adottata

L'ambiente acquatico, le rive e il territorio circostante sono stati valutati con i seguenti metodi, riportati in dettaglio,

- **Condizioni idrochimiche e microbiologiche delle acque:** le analisi condotte hanno permesso di calcolare il valore dell'indice LIMeco previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Si è inoltre focalizzata l'attenzione sulla qualità delle acque commentandone possibili utilizzi (idoneità alla vita dei pesci Salmonidi e dei Ciprinidi, idoneità all'irrigazione, ecc.);
- **I.B.E. (Indice Biotico Esteso)** tramite il quale si identifica la classe di qualità biologica dei corsi d'acqua (D.Lgs.152/99 s.m. e D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) utilizzando le comunità dei macroinvertebrati bentonici (Ghetti, 1997);
- **I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale)** per una identificazione ponderata dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come una sinergia di fattori sia biotici che abiotici presenti nell'ecosistema fluviale (ANPA, 2000).

Gli indici utilizzati hanno specifici modelli di calcolo. Con un foglio di calcolo in Excel si sono sommati i "punteggi" applicati alle condizioni riscontrate con l'indice dei macrodescrittori chimici (LIM), l'indice della funzionalità fluviale (I.F.F.).

Quasi tutti i metodi di analisi giungono alla definizione di cinque principali classi di qualità complessiva che sono: Ottimo, Buono, Mediocre, Scadente, Pessimo e forniscono precise indicazioni circa gli elementi considerati che costituiscono, per il minor punteggio specifico, una condizione critica per la qualità complessiva.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	111 177

Risultati conseguiti

Le analisi ambientali finalizzate alla descrizione dello stato dell'area oggetto dell'intervento sono state effettuate in una prima fase il 23 Giugno 2006, mentre il recente aggiornamento delle analisi è stato eseguito i giorni 6 e 7 Ottobre 2014. Sono stati presi in esame sei tratti di canali posti a monte e a valle del futuro gasdotto.

Gli ambiti di indagine che circondano l'area di studio sono stati:

- Rappresentati fotograficamente nella mappa seguente;
- Georeferenziati mediante navigatore portatile eTrex della GARMIN Corporation;
- Identificati con specifico ed univoco codice;

ed hanno le seguenti caratteristiche:

Codice	Corso d'acqua	X	Y	Larghezza	Profondità
AGOS1	Canaletta	269030	4948785	3	0
AGOS2	Collettore Fosse	268870	4948243	25	4
AGOS3	Canale secondario Fosse	269750	4948667	12	3
AGOS4	Canale secondario Anita	270578	4949323	4	2
AGOS5	Collettore Fosse	270379	4948509	25	4
AGOS6	Canaletta	270909	4949032	2	0

Figura 5—19 Caratteristiche dei corsi d'acqua esaminati

I risultati vengono illustrati nei paragrafi successivi.

5.11.3.1 Funzionalità fluviale (IFF)

Nell'area di intervento è stato applicato l'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale). L'obiettivo principale dell'Indice di Funzionalità Fluviale consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato delle sinergie dei fattori biotici ed abiotici presenti nel corpo idrico e nell'ambiente terrestre circostante. La metodica fornisce informazioni originali che possono differire da quelle fornite da altri indici: i metodi chimico-fisici limitano l'informazione all'acqua fluente, gli indici biotici informano sulla condizione dell'ecosistema acquatico, l'IFF rappresenta l'intero sistema fluviale.

La mappa seguente descrive il risultato globale dell'applicazione dell'Indice nei tratti di canali irrigui, scoli e canali di bonifica presenti nelle immediate vicinanze dell'area di interesse.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	112 177

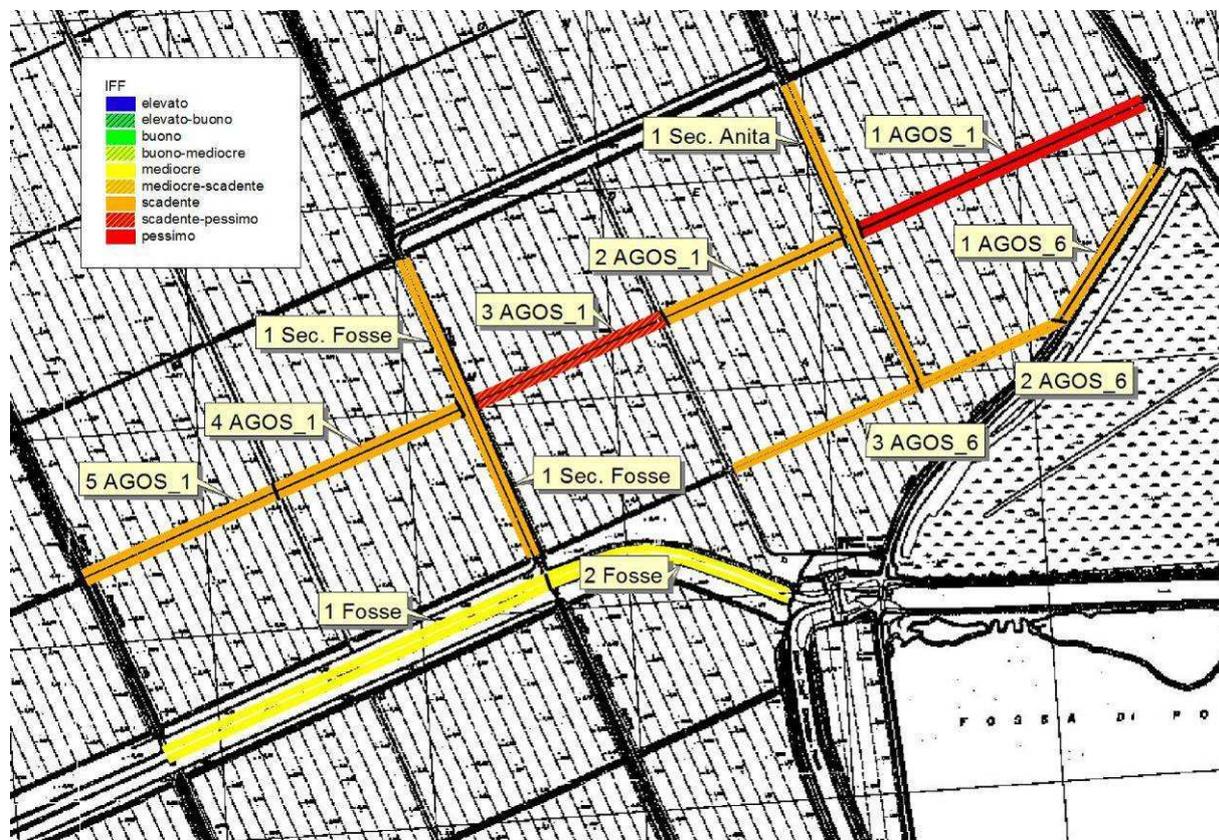


Figura 5—20 Applicazione dell'IFF all'area di studio

I corsi d'acqua analizzati sono quelli evidenziati in cartografia, ed in particolar modo vengono identificati dalle seguenti denominazioni:

- Canale Fosse;
- Canale secondario Fosse;
- Canale secondario Anita;
- Scolo AGOS_6;
- Scolo AGOS_1.

Canale Fosse

Questo corso d'acqua è il principale dell'area, il tratto analizzato parte a valle dall'impianto di sollevamento "Idrovora Fosse", a monte per circa 1,5 km.

Pur mostrando un'elevata banalità delle forme idromorfologiche e costituendo, di fatto, un corso d'acqua altamente artificiale, lo stesso presenta una fascia di vegetazione riparia apprezzabile, soprattutto nel tratto a monte.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 113 177
---	---------------------	---	---------------------------	----------------------



tratto 1



tratto 2

Figura 5—21 Immagini del Canale Fosse

Nonostante la buona copertura vegetale delle sponde, la funzionalità è comunque mediocre e permangono altri elementi di artificialità che ne pregiudicano la funzionalità.

Nella tabella che segue si riporta il risultato dell'applicazione dell'IFF al canale Fosse.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	114 177

Tabella 5—7 IFF del canale Fosse

n°	Domanda	tratto 1		tratto 2	
		Sx	Dx	Sx	Dx
1	Stato del territorio circostante	5	5	5	5
2	Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	40	40	25	25
2bis	Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria				
3	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	15	15	5	5
4	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	10	10	15	15
5	Condizioni idriche		10		10
6	Efficienza di esondazione		1		1
7	Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici		25		25
8	Erosione	15	15	15	15
9	Sezione trasversale		1		1
10	Idoneità ittica		20		20
11	Idromorfologia		1		1
12	Componente vegetale in alveo bagnato		5		5
13	Detrito		10		10
14	Macrobenthos		5		5
	Punteggio totale	163	163	143	143
	Livello di funzionalità	III	III	III	III

Secondario Fosse

Il Secondario Fosse è un canale irriguo situato ad oriente rispetto al pozzo Agosta 1, oggetto della valutazione. Questo corpo idrico rettilineo ed artificiale ha una portata discontinua, regolata essenzialmente dalle richieste irrigue. Nel periodo non irriguo il canale appare semi asciutto, con l'affioramento del substrato fangoso in alcuni tratti e lo sfalcio della vegetazione delle sponde (essenzialmente *Phragmites*) che ne pregiudicano la funzionalità.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 115 177
---	---	---------------------	---	---------------------------	----------------------



Figura 5—22 Immagini del Secondario Fosse (tratto 1)

L'applicazione dell'IFF a questo tratto di canale ha evidenziato una funzionalità scadente su entrambe le rive. Oltre alle citate caratteristiche morfoidrologiche e di copertura vegetale delle sponde, il tratto non appare particolarmente idoneo alla fauna, con condizioni appena sufficienti per costituire un buon habitat per la fauna ittica e una comunità macrobentonica molto alterata, costituita solo da organismi maggiormente tolleranti. Nella tabella a seguire il risultato dell'applicazione dell'IFF al tratto, risultato molto omogeneo per tutti i circa 800 m lineari di sviluppo.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	116 177

Tabella 5—8 IFF del Secondario Fosse

n°	Domanda	Sx	Dx
1	Stato del territorio circostante	5	5
2	Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria		
2bis	Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	10	10
3	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	5	5
4	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	10	10
5	Condizioni idriche		5
6	Efficienza di esondazione		1
7	Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici		15
8	Erosione	15	15
9	Sezione trasversale		1
10	Idoneità ittica		5
11	Idromorfologia		1
12	Componente vegetale in alveo bagnato		5
13	Detrito		10
14	Macrobenthos		5
	Punteggio totale	93	93
	Livello di funzionalità	IV	IV

Secondario Anita

Questo canale irriguo ha caratteristiche molto simili a quanto riportato per il canale secondario fosse. Per quanto riguarda la vegetazione delle sponde, è oggetto di periodiche manutenzioni e sfalci, mentre la morfologia è artificiale, caratterizzata da estrema banalità di habitat e rettilinea in tutti il tratto analizzato.

Un ulteriore elemento di alterazione della funzionalità, rispetto a quanto visto per il Canale Secondario Fosse, è la mancanza di portata fluente nella stagione non irrigua, che ne riduce la funzione ad uno scolo delle acque meteoriche.

All'atto del sopralluogo non era presente un'apprezzabile copertura idrica dell'alveo. Questo fattore, unitamente a quanto detto sopra, determina una funzionalità scadente in tutto il tratto analizzato.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 117 177
---	---------------------	---	---------------------------	----------------------



Figura 5—23 Immagini del Secondario Anita (tratto 1)

Nella tabella sottostante si riassume l'applicazione dell'IFF al tratto indagato. Rispetto ai canali di cui sopra, un elemento di ulteriore alterazione è la mancanza di un livello idrico accettabile per la sopravvivenza della fauna ittica e macrobentonica.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	118 177

Tabella 5—9 IFF del Secondario Anita

n°	Domanda	tratto 1		
		Sx		Dx
1	Stato del territorio circostante	5		5
2	Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
2bis	Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	10		10
3	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	5		5
4	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	10		10
5	Condizioni idriche		5	
6	Efficienza di esondazione		1	
7	Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici		15	
8	Erosione	20		15
9	Sezione trasversale		1	
10	Idoneità ittica		1	
11	Idromorfologia		1	
12	Componente vegetale in alveo bagnato		5	
13	Detrito		10	
14	Macrobenthos		1	
	Punteggio totale	90		85
	Livello di funzionalità	IV		IV

Scolo AGOS 6

Questo piccolo corpo idrico è fondamentalmente uno scolo delle acque irrigue, che mantiene parzialmente una certa quantità di acqua in un tratto limitato.

La sua posizione è a sud-est rispetto alle opere previste dal progetto; la morfologia è rettilinea e banalizzata. L'alveo è trapezoidale e la vegetazione riparia è costituita in alcuni tratti da specie erbacee, mentre in altri sono presenti sviluppi consistenti di elofite e arbusti ripari.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 119 177
---	---------------------	---	---------------------------	----------------------



tratto 1



tratto 2



tratto 3

Figure 5—24 Immagini dello scolo AGOS_6

Dei tre tratti in cui è stato suddiviso l'intero corso d'acqua, solo quello intermedio presentava una certa quantità d'acqua. Anche in questo caso però la comunità di macrobentos non era particolarmente ricca e strutturata, costituita solamente da organismi molto tolleranti.

A seguire la tabella con i risultati dell'applicazione dell'IFF a questo scolo.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	120 177

Tabella 5—10 IFF dello scolo AGOS_6

n°	Domanda	tratto 1		tratto 2		tratto 3	
		Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx
1	Stato del territorio circostante	5	5	5	5	5	5
2	Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria						
2bis	Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	10	10	10	1	10	10
3	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	5	5	5	1	5	5
4	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	15	15	1	1	15	15
5	Condizioni idriche		1		5		1
6	Efficienza di esondazione		1		1		1
7	Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici		15		15		25
8	Erosione	15	15	5	5	20	20
9	Sezione trasversale		1		1		1
10	Idoneità ittica		1		1		1
11	Idromorfologia		1		1		1
12	Componente vegetale in alveo bagnato		1		10		1
13	Detrito		10		10		10
14	Macrobenthos		1		5		1
	Punteggio totale	82	82	75	62	97	97
	Livello di funzionalità	IV	IV	IV	IV	IV	IV

Scolo AGOS 1

Questo piccolo fosso ha un utilizzo promiscuo irriguo e di scolo. La morfologia dell'alveo è artificiale, lo stesso ha forma trapezoidale e rettilineo. La vegetazione riparia è poco sviluppata ed in alcuni tratti è costituita da una scarsa copertura erbacea.

La presenza di portata fluente è circoscritta al periodo irriguo, mentre al di fuori di questa stagione non è presente acqua se non in occasione di intense precipitazioni.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	121	177



Tratto 1



Tratto 2



tratto 3



tratto 4



tratto 5

Figura 5—25 Immagini dello scolo AGOS_1

L'applicazione dell'IFF a questo corso d'acqua ha riportato funzionalità differenti, ma comunque sempre poco significative. Le principali differenze sono determinate principalmente dallo stato della vegetazione riparia. Ove la vegetazione è assente o poco significativa, si registrano le funzionalità inferiori, come evidenziato nella tabella seguente.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	122 177

Tabella 5—11 IFF dello scolo AGOS_1

n°	Domanda	tratto 1		tratto 2		tratto 3		tratto 4		tratto 5	
		Sx	Dx								
1	Stato del territorio circostante	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria										
2bis	Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	1	1	10	10	1	1	10	10	10	10
3	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	1	1	5	5	1	1	5	5	5	5
4	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	5	5	10	10	5	5	10	10	10	10
5	Condizioni idriche		1		1		1		1		1
6	Efficienza di esondazione		1		1		1		1		1
7	Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici		1		15		5		15		15
8	Erosione	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20
9	Sezione trasversale		1		1		1		1		1
10	Idoneità ittica		1		1		1		1		1
11	Idromorfologia		1		1		1		1		1
12	Componente vegetale in alveo bagnato		1		5		5		5		5
13	Detrito		10		10		10		10		10
14	Macrobenthos		1		1		1		1		1
	Punteggio totale	45	45	81	81	53	53	81	81	86	86
	Livello di funzionalità	V	V	IV	IV	IV-	V	IV-	IV	IV	IV

Dati pregressi

Nell'anno 2006 era stato applicato l'IFF ad alcuni tratti dei corsi d'acqua indagati nel presente aggiornamento, ma con un approccio puntuale, in brevi tratti in corrispondenza dei punti di campionamento della fauna macrobentonica e delle analisi delle acque.

Il metodo è stato aggiornato successivamente nel 2007, pertanto sono presenti alcune differenze nella scheda di rilevamento che determinano un differente approccio alla compilazione, fermi restando i principi ispiratori del metodo.

Si nota che i risultati di quello studio non sono particolarmente differenti rispetto a quanto rilevato nel presente aggiornamento.

Unica differenza apprezzabile è la funzionalità rilevata per il Canale Fosse, che nella precedente applicazione era risultata intermedia "scadente-mediocre", mentre ora è risultata "mediocre", registrando un certo miglioramento.

 eni S.p.A. Distretto Centro Setentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	123 177

Entrambe le rive di ciascun tratto avevano la stessa qualità; la condizione funzionale era "scadente" per tutti i canali di media-piccola dimensione ed era "Scadente-Mediocre" per il Collettore Fosse che ha una dimensione maggiore.

Le condizioni che causavano il maggior decremento della funzionalità fluviale (e che persistono tutt'ora) erano le seguenti:

- AGOS1 (scolo AGOS_1): assenza di vegetazione nella fascia perifluviale;
- AGOS2 (Canale Fosse): assenza di strutture idonee a trattenere gli apporti trofici;
- AGOS3 (Secondario Fosse): assenza di vegetazione nella fascia perifluviale;
- AGOS4 (Secondario Anita): assenza di vegetazione nella fascia perifluviale;
- AGOS5 (Canale Fosse): assenza di strutture idonee a trattenere gli apporti trofici;
- AGOS6 (Scolo AGOS_6): assenza di vegetazione nella fascia perifluviale.

Nella tabella seguente vengono sintetizzati i risultati dell'applicazione dell'IFF che, come specificato, è stata effettuata limitatamente ai tratti limitrofi alle stazioni di campionamento di altri parametri ambientali e non lungo tutto lo sviluppo dei canali di interesse.

Tabella 5—12 IFF dello studio 2006

	AGOS1		AGOS2		AGOS3		AGOS4		AGOS5		AGOS6	
	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx
Stato del territorio circostante	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Vegetazione presente nella fascia perifluvi	1	1	25	25	1	1	1	1	25	25	1	1
Ampiezza della fascia di vegetazione	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	1	1
Continuità della fascia di vegetazione	5	5	10	10	5	5	5	5	10	10	5	5
Condizioni idriche dell'alveo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Conformazione delle rive	1	1	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Strutture di ritenzione degli apporti trofici	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erosione delle rive	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Naturalità della sezione trasversale	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Fondo dell'alveo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Raschi, pozze e meandri	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Vegetazione in alveo bagnato	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Detrito	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Comunità macrobentonica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
Somma dei punteggi	72	72	119	119	86	86	86	86	119	119	82	82
Classe di qualità	IV	IV	III-IV	III-IV	IV	IV	IV	IV	III-IV	III-IV	IV	IV

5.11.3.2 Qualità biologica dell'ambiente acquatico (IBE)

Per quanto riguarda le analisi della comunità macrobentonica, sono state effettuate due campagne di raccolta dati. La prima è stata effettuata nel 2006; le informazioni raccolte in quell'anno sono state integrate con una nuova campagna di raccolta dati effettuata i giorni 6 e 7 Ottobre 2014.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	124 177

Rispetto a quanto riscontrato nel 2006, nei campionamenti più recenti si è constatato che in 2 delle 6 stazioni non era possibile raccogliere fauna macroinvertebrata in quanto non era presente acqua fluente in alveo. Nello specifico si tratta delle stazioni denominate come AGOS_1 (scolo irriguo) ed AGOS_4 (Secondario Anita).

Per le altre stazioni di campionamento invece si è potuto effettuare il campionamento e caratterizzare la composizione della comunità macrobentonica e l'abbondanza relativa delle singole Unità Sistematiche (US).

È necessario precisare che in quasi tutti i corsi d'acqua in cui è stato condotto lo studio non era presente una quantità significativa di acqua, in quanto questi corpi idrici hanno una portata significativa solamente nel periodo irriguo, che termina nei mesi di Settembre. Ad eccezione del Canale Fosse, che presenta una buona portata durante tutto l'anno, gli altri canali avevano portata di minima e quindi la struttura e popolazione di fauna macrobentonica era sottoposta ad un certo stress ambientale.

Per quanto riguarda il Canale Fosse invece, si precisa che i campionamenti sono stati effettuati lungo le sponde e solamente nei punti raggiungibili. L'elevata copertura vegetale delle sponde e la loro ripidità non ha permesso un campionamento completo di tutti gli habitat presenti, soprattutto quelli più profondi. Si ritiene che pur essendo significativa, la descrizione della comunità macrobentonica del Canale Fosse non sia comunque esaustiva del reale stato della stessa.

Nello studio del 2006 era stato applicato l'indice IBE (Indice Biotico Esteso) per la determinazione della qualità biotica delle acque; ad oggi l'IBE non viene di norma applicato in quanto sostituito (sulla base dei riferimenti normativi derivati dalla Direttiva WFD 2000/60/UE) da metodi più moderni come lo STAR_ICMi. In questo particolare caso però l'applicazione dello STAR_ICMi sarebbe stato alquanto difficoltoso per la scarsa raggiungibilità dei substrati di campionamento e per l'area di indagine, caratterizzata dalla presenza di acque di transizione, per le quali il metodo non è tarato.

Si è preferito quindi applicare ancora l'IBE, sebbene in ambiti come quello in analisi (a prescindere dal loro grado di compromissione) ci si trovi al limite del campo di applicabilità del metodo. Infatti il PTA della Provincia di Ferrara (2008) non prevede di effettuare campionamenti della componente macrobentonica per la non applicabilità dell'IBE per il Canale Circondariale Fosse.

I risultati del campionamento attuale hanno evidenziato un numero di Unità Sistematiche (US) maggiore in tutti i casi rispetto ai campionamenti effettuati nel 2006.

Permane comunque la presenza di taxa tolleranti all'inquinamento e non sono presenti organismi appartenenti agli EPT taxa (Efemeroteri, Plecotteri e Tricotteri), maggiormente sensibili alle alterazioni ambientali.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	125 177

Tabella 5—13 Composizione delle comunità macrozoobentoniche esaminate

Stazione		Agos_1		Agos_2		Agos_3		Agos_4		Agos_5		Agos_6	
Anno		2006	2006	2014	2006	2014	2006	2006	2014	2006	2014	2006	2014
Coleoptera	Hidrophilidae												1
	Dytiscidae	2			1					1		1	2
	Hydrochidae												1
Odonata	<i>Coenagrion</i>	1		1	2	1	1		1	1	1	1	1
Diptera	Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1
	Ceratopogonidae									1			1
	Stratyomidae						1		1				
	Ephydriidae									2			2
Heteroptera	Corixidae	2	1		1		2	1	2	1	2	1	2
	Notoneptidae			2		1							
	Pleidae			1		1			3				2
Crustacea	Gammaridae	1			1		1	2	1				2
	Asellidae			1									
	Concostracidae												5
	Palaemonidae		1	4		4		1	3				
	Misidiaceae			2		2							
Oligochaeta	naididae	1	1	2		1			3				
	tubificidae	2	1		1		1	1	2	1			
Irudinea	<i>Erpobdella</i>			1									
TOT. Unità Sistematiche		7	5	9	6	7	6	5	11	5	10		

Il numero delle US riscontrate nelle stazioni varia da un minimo di 6 ad un massimo di 11; ben rappresentati sono i crostacei, gli eterotteri e gli oligocheti, ma di solito con un basso numero di US i ditteri sono sempre presenti con la famiglia Chironomidae, così come hanno buona presenza le famiglie delle Corixinae (eterotteri) e Palaemonidae (Crostacei).

Per quanto riguarda gli odonati, tipici di ambienti palustri o a lento decorso, è stata rilevata la presenza del solo genere *Coenagrion*, peraltro confermata dai dati del 2006).

In definitiva si può affermare che sono presenti esclusivamente gli invertebrati acquatici che sono considerati molto adattabili, in grado, cioè, di vivere in acque a bassissima o nulla velocità di corrente, con forti variazioni di temperatura e basse concentrazione di ossigeno disciolto.

L'applicazione dell'IBE ai risultati dei campionamenti hanno riportato un valore IBE compreso tra 2 e 6, corrispondenti a classi di qualità comprese tra IV e V.

In generale quindi il giudizio riportato dall'IBE non è positivo. Nella tabella seguente si riassume l'applicazione dell'IBE per tutte le stazioni e nei due periodi in cui è stato effettuato lo studio della comunità macrobentonica.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	126 177

Tabella 5—14 Indice Biotico Esteso (IBE)

Stazione	Anno	U.S.	I.B.E.	C.Q.	Giudizio
AGOS_1	2006	7	5	IV	Ambiente molto alterato
AGOS_2	2006	5	4	IV	Ambiente molto alterato
	2014	9	5	IV	Ambiente molto alterato
AGOS_3	2006	6	5	IV	Ambiente molto alterato
	2014	7	5	IV	Ambiente molto alterato
AGOS_4	2006	6	5	IV	Ambiente molto alterato
AGOS_5	2006	5	4	IV	Ambiente molto alterato
	2014	11	6	III- IV	Ambiente alterato/Ambiente molto alterato
AGOS_6	2006	5	2	V	Ambiente fortemente degradato
	2014	10	5	IV- III	Ambiente molto alterato/Ambiente alterato

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	127 177

5.11.3.3 Qualità idrochimica

Nel Giugno 2006 sono stati condotti dei campionamenti per la caratterizzazione chimica delle acque superficiali, analisi ripetute nell'Ottobre 2014. Nelle due campagne di caratterizzazione ambientale sono stati prelevati 6 campioni così ubicati in diversi corsi d'acqua:

- Agos1, nel canale di drenaggio / irrigazione lungo il quale verrà posata la condotta;
- Agos2 e Agos5 nel Canale Fosse;
- Agos3, nel Canale Secondario Fosse;
- Agos4, nel Canale Secondario Anita;
- Agos6, nel canale di drenaggio / irrigazione parallelo ad Agos1 verso sud.

L'ubicazione dei punti di indagine è illustrata nell'immagine seguente.

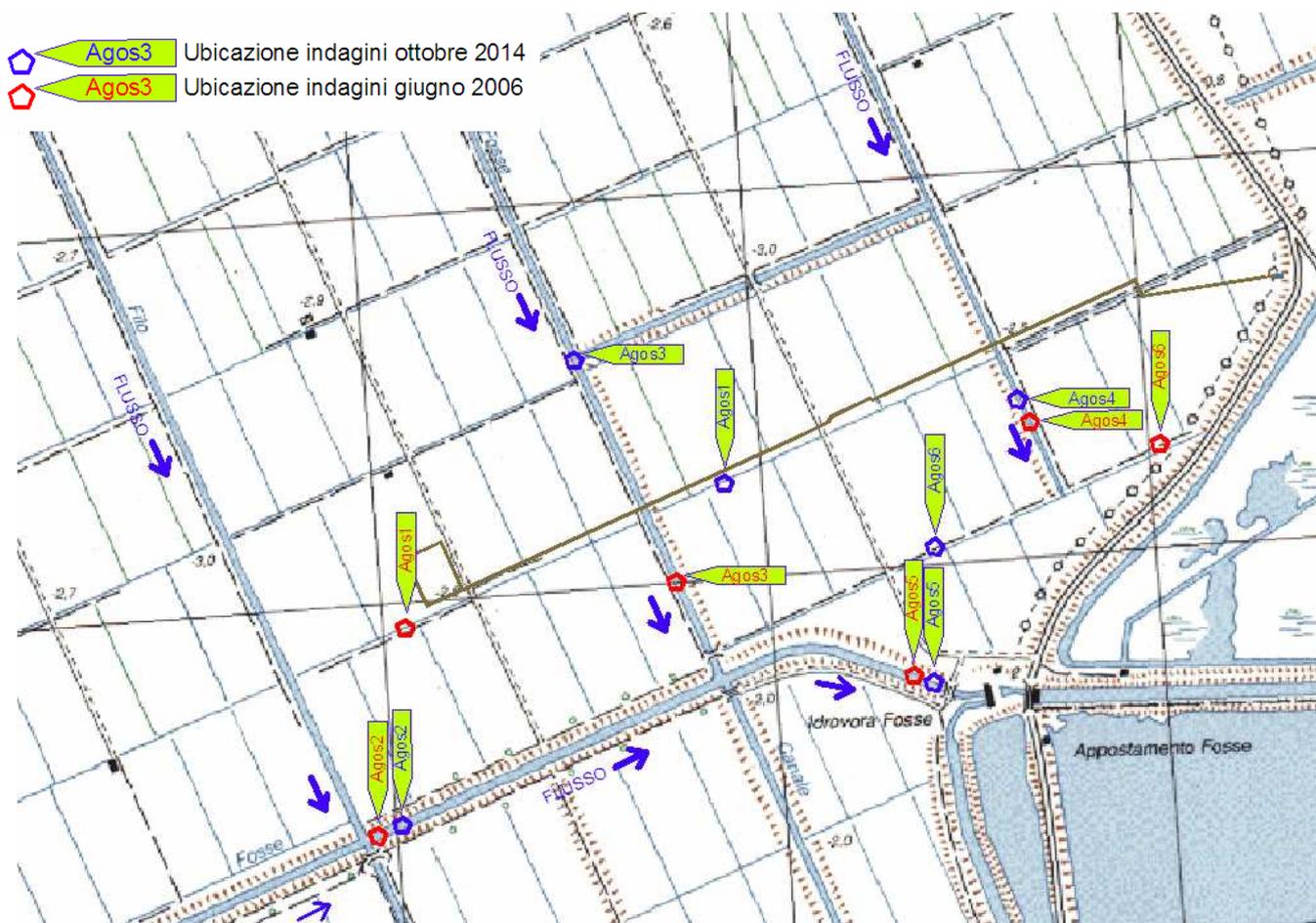


Figura 5—26 Ubicazione dei punti di indagine

Dall'osservazione dei risultati analitici ottenuti nel 2006, riportati nella tabella seguente, si evidenzia che i campioni di acque prelevati nei canali che circondano il Pozzo Agosta 1 dir, sebbene non destinati alla produzione di acque potabili, hanno una tipologia facilmente riconducibile alla classe A3 definita nel D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Tab. 1/A Allegato 2 alla Parte III), cioè si tratta di acque che potrebbero essere potabilizzate adottando un trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	128 177

Tabella 5—15 Analisi chimiche (Giugno 2006)

Parametro	U. M.	AGOS1	AGOS2	AGOS3	AGOS4	AGOS5	AGOS6
pH	unità pH	8,06	8,1	7,9	7,3	8,42	8,3
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	1586	3800	3500	62 20	4460	3850
Temperatura	°C	25,9	28	28,6	27,5	30,3	29,2
Ossigeno disciolto	mg/l	14,3	15,2	15,3	7,5	11,1	10,1
Saturazione dell'ossigeno disciolto	%	176	196	197	97	150	129
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	29	24	49	51	56	108
BOD5	mg/L	9,0	10,0	11,0	16,0	10,0	15,0
COD	mg/L	47	42	57	75	60	70
Arsenico	mg/L	0,0057	0,0052	0,006	0,0026	0,0047	0,0059
Bario	mg/L	0,0339	0,056	0,0656	0,0635	0,0644	0,103
Cromo esavalente	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio	mg/L	0,0002	0,0002	0,00017	0,00019	0,00005	0,00007
Nichel	mg/L	0,0076	0,012	0,0109	0,0171	0,0135	0,014
Piombo	mg/L	0,001	0,0008	0,0012	0,0005	0,0013	0,0018
Rame	mg/L	0,0002	< 0,0001	0,0002	0,0028	< 0,0001	0,0022
Zinco	mg/L	0,0152	0,054	0,0097	0,0101	0,0683	0,0627
Solfati (ione solfato)	mg/L	145	287	366	903	340	295
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	307	956	812	2170	1029	1088
Fosforo totale (come P)	mg/L	0,16	0,14	0,28	< 0,05	0,34	0,48
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	0,03	0,03	0,53	0,05	0,03	0,05
Azoto nitroso (come N)	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0,1	0,37	0,38	0,38	0,44	0,04
Idrocarburi totali I.R./Oli minerali I.R.	mg/L	0,097	< 0,005	< 0,005	0,065	< 0,005	< 0,005
Solventi organici volatili	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Coliformi totali	MPN/100 mL	126000	2420000	291000	3800000	1500000	1000000
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	250000	3500000	420000	47 00000	1800000	2600000

Se si confrontano i risultati analitici conseguiti nei campioni di acque con i valori limite stabiliti dal D.Lgs. 152/06 per la vita dei pesci Salmonicoli e Ciprinicoli, si nota che queste acque non sono indicate per i Salmonidi e sono solo parzialmente idonee per la fauna ittica meno sensibile, cioè i Ciprinidi. I parametri che superano i limiti guida e imparativi fissati per la sopravvivenza dei Ciprinidi sono la temperatura, la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto e il BOD oltre ai materiali in sospensione ed i cloruri.

Le concentrazioni sono state inoltre confrontate con i limiti proposti da Casalicchio e Matteucci (2000) per valutarne la possibile fruizione agricola e zootecnica; dal confronto sono risultati inadatti in quanto:

- le concentrazioni di cloruri e la conducibilità totale non sono adatte per l'irrigazione;
- le acque di AGOS4 non possono essere usate per l'abbeveraggio del bestiame a causa della elevata conducibilità.

I risultati ottenuti sulle acque prelevate nel 2014, riportati integralmente in **ALLEGATO 5.8**, evidenziano che si tratta di acque salmastre, fatto confermato dai valori piuttosto elevati di conducibilità elettrica e concentrazioni di cloruri. Tali risultati sono stati confrontati con gli standard di qualità riportati nella Tab. 1/A, dell'Allegato 1 alla parte III del DLgs 152/06 e s.m.i. Dal confronto emerge che le acque presentano concentrazioni conformi ai limiti per tutti i parametri.

Valori anomali, rispetto ai restanti campioni, si rilevano nel campione AGOS6, fosso secondario, raramente interessato da acqua corrente, dal quale è stato prelevato un campione di acqua stagnante.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	129 177

Dal confronto dei risultati analitici conseguiti nei campioni di acque con i valori limite stabiliti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per la vita dei pesci Salmonicoli e Ciprinicoli (Parte III, All. 2 Tab. 1/B), si nota dalla successiva tabella, che le acque di quasi tutte le sezioni monitorate si possono considerare idonee per le specie meno sensibili (Ciprinicole), in quanto l'eccessiva presenza di materiale in sospensione e le concentrazioni di fosforo totale le rendono inadatte per le specie salmonicole.

Le stazioni AGOS5 e soprattutto AGOS6 presentano concentrazioni di materiale in sospensione, ammoniaca totale e idrocarburi elevate e, dove presenti, superiori ai limiti previsti per l'idoneità alla vita dei ciprinidi; tuttavia si ritiene che tali valori siano presumibilmente influenzati dalla presenza dell'idrovora e della viabilità.

Tabella 5—16 Idoneità alla vita dei pesci Salmonicoli e Ciprinicoli (Ottobre 2014)

Parametro	UM	AGOS1	AGOS 2	AGOS 3	AGOS 4	AGOS 5	AGOS 6	SALMONIDI		CIPRINIDI	
								G	I	G	I
Temperatura	°C	22,1	22,6	22,3	22,5	22,2	22,4		21,5		28
Ossigeno disciolto	% O2	78,4	72,3	92,6	81,7	68,7	85,2	50-100	>50	50-100	>50
Materiali in sospensione	mg/l	75	59	66	62	67	77	25	60	25	80
Fosforo totale	mg/l P	0,35	0,31	0,38	0,35	0,34	0,66	0,07	0,07	0,14	
Nitriti	mg/l NO2	<0,199	<0,199	<0,199	<0,199	<0,199	<0,199	0,01	0,88	0,03	1,77
Ammoniaca Totale	mg/l NH4	0,77	0,76	0,78	0,98	1,01	4,06	0,04	1	0,2	1
Idrocarburi totali	mg/l	<2	<2	<2	<2	15	56	0,2		0,2	
Zinco totale	µg/l Zn	11,9	14,5	8,93	12,8	20,4	30,3		300		400
Cromo	µg/l Cr	5,64	4,61	4,9	4,18	5,61	23,2		20		100
Piombo	µg/l Pb	1,34	1,09	1,14	1,38	1,5	5,01		10		50
Arsenico	µg/l As	2,95	3,13	3,25	2,86	2,69	6,23		50		50

I= Imperativo
G= Guida

Nella tabella seguente si riporta il confronto dei risultati con i limiti proposti da Casalichio e Matteucci (2000) per valutarne la possibile fruizione agricola e zootecnica; il confronto conferma l'idoneità delle acque per tali usi.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	130 177

Tabella 5—17 Idoneità alla fruizione agricola e zootecnica (Ottobre 2014)

parametri chimico-fisici	unità di misura	AGOS1	AGOS 2	AGOS 3	AGOS 4	AGOS 5	AGOS 6	Irrigazione	Abbeveraggio
Conducibilità elettrica	mS/cm a 20°	1822	1718	1951	1846	1643	1924	1500	4500
Conc. ioni idrog. pH		8,6	8,4	8,3	8,3	8,4	8,5	4.5-9.0	6.0-9.0
Cloruri	mg/l Cl	441	437	441	1140	1180	2380	150	
Arsenico	mg/l As	2,95	3,13	3,25	2,86	2,69	6,23	0,1	0,1
Cromo totale	mg/l Cr	5,64	4,61	4,9	4,18	5,61	23,2	0,1	0,1
Piombo	mg/l Pb	1,34	1,09	1,14	1,38	1,5	5,01	2	0,1
Zinco	mg/l Zn	11,9	14,5	8,93	12,8	20,4	30,3	2	25

I risultati del Giugno 2006 sono stati analizzati al fine di valutare il Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (LIM dai DD.LL. 152/99 e 258/00 e D.Lgs. 152/06) individuabile con i macrodescriptors chimici e microbiologici, riportati nella seguente Tabella.

Tabella 5—18 Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (LIM) (Giugno 2006)

	D.O.	BOD5	COD	NH4	NO3	P tot.	Escher.	TOTALE	C. Q.
AGOS1	5	10	5	80	80	20	10	210	III
AGOS2	5	10	5	80	40	40	5	185	III
AGOS3	5	10	5	20	40	20	5	105	IV
AGOS4	80	5	5	40	40	5	5	180	III
AGOS5	10	10	5	80	40	10	5	160	III
AGOS6	20	10	5	40	80	10	5	170	III

Nei tratti dei canali limitrofi al Pozzo Agosta 1 dir scorrono acque superficiali che appartengono generalmente alla III Classe di Qualità e solo in AGOS3 (Canale Secondario Fosse) si ha una IV classe.

Per definire lo Stato Ecologico dei corsi d'acqua campionati si è effettuato il confronto fra le classi di qualità ottenute con l'Indice Biotico Esteso (IBE) relativo alle comunità di macroinvertebrati e quelle calcolate con il Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors Chimici e Microbiologici (LIM).

Si nota, dalla successiva Tabella che i due metodi di valutazione (IBE e LIM) forniscono un quadro alquanto alterato.

Tabella 5—19 Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (LIM) e Indice Biotico Esteso (IBE) (Giugno 2006)

Sezione	I.B.E.	C.Q.	L.I.M.	C.Q.	Stato Ecologico	Stato Ambientale
AGOS1	5	IV	210	III	IV	Scadente
AGOS2	4	IV	185	III	IV	Scadente
AGOS3	4	IV	105	IV	IV	Scadente
AGOS4	4	IV	180	III	IV	Scadente
AGOS5	4	IV	160	III	IV	Scadente
AGOS6	2	V	170	III	V	Pessimo

I campioni prelevati nell'Ottobre 2014 sono stati sottoposti alla determinazione dell'indice LIMeco, indice sintetico di inquinamento introdotto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che descrive la qualità delle acque correnti per

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 131 177
---	---------------------	---	---------------------------	----------------------

quanto riguarda i nutrienti e l'ossigenazione; prevede sostanziali differenze rispetto al LIM previsto dal D.Lgs. 152/99, in particolare non sono richieste le analisi del BOD5, del COD e dell'Escherichia Coli. I parametri considerati sono: ossigeno in % di saturazione (scostamento rispetto al 100%), azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale. È rappresentabile in cinque livelli (1=ottimo; 5=pessimo); i risultati ottenuti evidenziano per tutti i campioni un livello 3 sufficiente.

Denominazione	AGOS 1	AGOS 2	AGOS 3	AGOS 4	AGOS 5	AGOS 6
LIMECO	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	132 177

5.11.4 ACQUE SOTTERRANEE

La caratterizzazione della qualità delle acque sotterranee nell'area di interesse (settore centro-orientale della Bonifica Mazzano Sud-Est) è stata eseguita nel 2006 con il prelievo di 15 campioni d'acqua da pozzi strumentati con piezometri a tubo aperto, che hanno raggiunto una quota di fondo foro compresa tra 3,60 -5,00 m al di sotto del piano campagna (Figura 5—27).

Lo studio è stato eseguito con lo scopo di fotografare la situazione ante-operam delle caratteristiche qualitative dell'acqua di falda con particolare attenzione al livello degli inquinanti eventualmente presenti.

Il deposito-serbatoio, sede della falda superficiale, è litologicamente costituito dall'alternanza di livelli sabbiosi con torbe e livelli argillosi contenente inclusi vegetali in fase di decomposizione.

I risultati delle analisi effettuate sono riportati in **ALLEGATO 5.9** e sintetizzati in Tabella 5—20.

Dal punto di vista delle caratterizzazioni chimico-fisiche quasi tutti i campioni fanno parte della categoria delle acque fredde (con temperatura inferiore ai 20°C). Il valore del pH oscilla tra il debolmente acido (P4, P10, P5, P05, P07, P03, P04) e il debolmente basico (P06, P09, P02, P1, P3 e P08).

Per quanto riguarda le conducibilità elettrica, misurata alla temperatura di 20°C, i campioni P4, P05, P09, P01, P02, P03, P04 mostrano valori compresi tra i 2500-5000 µS/cm, per i restanti campioni i valori di conducibilità superano i 10000 µS/cm, con un picco del campione P5 che raggiunge i 34814 µS/cm.

Gli elevati valori di conducibilità elettrica testimoniano l'origine marina delle acque di falda.

Il deposito quaternario sede della falda può essere considerato ambiente di transizione; le acque di falda di natura salmastra nascono dal mescolamento delle acque dolci (continentali) con le acque salate derivanti dall'intrusione delle acque di mare.

In base ai parametri indicati nella Tabella 2, Allegato 5 del D.Lsg. 152/2006 e s.m.i. relativa alle concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee, si evidenzia come le acque di falda superino i limiti del contenuto di ferro e di solfati, mentre risulta evidente un elevato contenuto di coliformi totali e di conta batterica.

L'elevato valore di solfati è riconducibile alla natura salmastra delle acque, inserite in un ambiente di transizione, in cui vi è una mescolanza diretta tra le acque continentali e acque di mare mentre l'elevato contenuto di Fe, riscontrabile in particolare nei campioni P2, P10 è essenzialmente conseguente alla natura litologica dei terreni sede della falda acquifera.

La falda superficiale ha sede in livelli costituiti dall'alternanza di sabbie e torbe che rendono, dal punto di vista chimico, l'ambiente riducente; tale fenomeno può portare ad un aumento di ferro in soluzione.

Per quanto riguarda la componente microbiologica i dati delle analisi mostrano un elevato contenuto di coliformi totali e un'elevata conta batterica, ciò è imputabile all'intensa attività agricola e zootecnica presente nell'area.

Dal confronto dei dati ottenuti con i parametri limite del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., le acque possono essere classificate di scarsa qualità.

La tabella che segue sintetizza i dati della campagna del 17 Luglio 2006.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	134 177



Figura 5—27 Ubicazione punti di monitoraggio acque sotterranee (2006 e 2014)

In data 4 Dicembre 2014 è stato eseguito il campionamento presso n. 4 piezometri, ubicati all'interno dell'area pozzo Agosta 1 dir (Figura 5—27), al fine di aggiornare il quadro ambientale della componente in esame.

I dati acquisiti sono sintetizzati in Tabella 5—21 e riportati in **ALLEGATO 5.9**.

Le analisi evidenziano sostanzialmente l'assenza di idrocarburi (espressi come n-esano), BTEX e IPA.

Come già evidenziato dalle indagini del 2006, è confermata la presenza oltre i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., Parte III, Allegato 5, Tabella 2, di Solfati connessi alla presenza di acque salmastre ed di una elevata componente microbiologica dovuta all'intensa attività agricola e zootecnica dell'area. Inoltre, si rileva la presenza in soluzione di Manganese, Ferro e Arsenico, legati ai bassi valori di ossido-riduzione della falda (condizioni di ambiente riducente).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	135 177

Tabella 5—21 Analisi acque sotterranee del 4 Dicembre 2014 (punti di monitoraggio di Figura 5—27)

Parametro	U.M.	Denominazione	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4
		D,Lgs 152/06, Parte III, All 5, Tab 2	14A48107	14A48108	14A48109	14A48110
cobalto	µg/l	50	<1	2,86	3,69	1,95
ferro	µg/l	200	1557	466	120	1418
manganese	µg/l	50	1600,2	1659,8	1255,9	913,6
solforati	mg/l	250	2816,3	5666,6	2525,8	2954,8
arsenico	µg/l	10	6,5	3,5	7,6	12,3
cadmio	µg/l	5	<1	<1	<1	<1
cromo totale	µg/l	50	4	1,5	1,3	5,6
cromo (VI)	µg/l	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
rame	µg/l	1000	1,4	1,8	3,3	5,3
piombo	µg/l	10	<1	<1	<1	<1
zinco	µg/l	3000	16,8	11,9	6	15,5
vanadio			1,9	1,2	2,7	5,2
benzene	µg/l	1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
etilbenzene	µg/l	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m,p-xilene	µg/l	10	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-xilene	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
toluene	µg/l	15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	350	<20	<20	<20	<20
C<12	µg/l		<20	<20	<20	<20
C>12	µg/l		<62,75	<62,75	<62,75	<62,75
benzo[a]antracene	µg/l	0,1	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
benzo[a]pirene	µg/l	0,01	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
benzo[b]fluorantene	µg/l	0,1	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
benzo[g,h,i]perilene	µg/l	0,01	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
benzo[k]fluorantene	µg/l	0,05	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
crisene	µg/l	5	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
dibenzo[a,h]antracene	µg/l	0,01	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
indeno[1,2,3-cd]pirene	µg/l	0,1	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
pirene	µg/l	50	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
sommatoria policiclici aromatici (DLgs 152/06 - All 5 Tab2)	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	136	177

5.11.5 TERRENO

Nel 2006 sono stati effettuati n.10 campionamenti dei suoli, finalizzati alla classificazione pedologica. I risultati sono illustrati nel paragrafo 5.7 al quale si rimanda per i dettagli.

I risultati analitici della campagna di analisi di caratterizzazione ambientale della matrice terreno sono riportati in **ALLEGATO 5.10.**

La Figura 5—28 illustra l'ubicazione dei punti di monitoraggio di suddetta campagna.

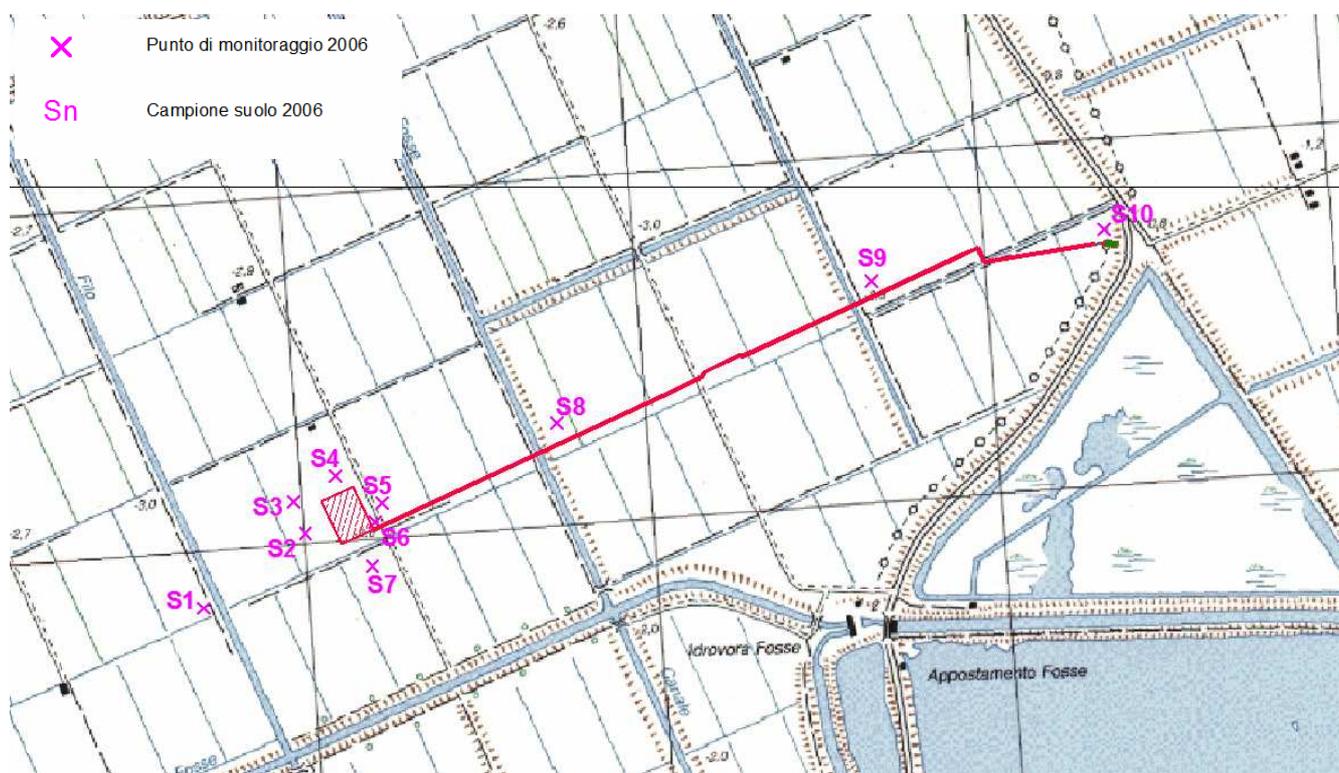


Figura 5—28 Ubicazione punti di monitoraggio terreni (2006)

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 137 177
---	---------------------	---	---------------------------	----------------------

5.11.6 CLIMA ACUSTICO

La normativa di riferimento è costituita dalla **Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge 447 del 26 Ottobre 1995)** e dai relativi decreti attuativi.

In particolare per quanto riguarda i limiti di immissione si fa riferimento a:

- **DPCM 14 Novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- **DMA 16 Marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

A livello regionale si citano le seguenti norme:

- **Legge Regione Emilia Romagna n. 15 del 9 Maggio 2001** che fornisce le disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico e le prime indicazioni per il risanamento dell'ambiente esterno ed abitativo;
- **DGR n. 673/2004** "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9 Maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- **DGR n. 45/2002** "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della LR 9 Maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico".

Per quanto riguarda il monitoraggio si fa riferimento al documento *ISPRA "Linee guida per la predisposizione del progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA" Rev 1 del 30/12/2014.*

Il **DPCM 14 Novembre 97** definisce la suddivisione dei territori comunali in relazione alla destinazione d'uso ed individua i valori limiti ammissibili di rumorosità per ciascuna area, riprendendo in parte le classificazioni già introdotte dal DPCM del 1 Marzo 1991. Tali aree sono suddivise nelle Classi riportate nella seguente tabella:

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	138 177

Tabella 5—22 Limiti di immissione sonora (DPCM del 14 Novembre 1997)

CLASSE	TIPOLOGIA DI AREA	DESCRIZIONE DELL'AREA	LIMITI ASSOLUTI		LIMITI DIFFERENZIALI	
			NOTTURNI	DIURNI	NOTTURNI	DIURNI
I	Particolarmente protetta	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.	40 dBA	50 dBA	3 dBA	5 dBA
II	Prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali	45 dBA	55 dBA	3 dBA	5 dBA
III	Di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	50 dBA	60 dBA	3 dBA	5 dBA
IV	Di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.	55 dBA	65 dBA	3 dBA	5 dBA
V	Prevalentemente industriale	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	60 dBA	70 dBA	3 dBA	5 dBA
VI	Esclusivamente industriale	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70 dBA	70 dBA	-	-

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 139 177
--	---------------------	---	---------------------------	----------------------

Nella Tabella 5—22 vengono riportati i valori limite di immissione (assoluti e differenziali) previsti per ciascuna Classe. Il livello differenziale rappresenta la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante).

L'area oggetto di studio viene ad interessare il Comune di Comacchio, il quale non ha predisposto il Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio.

L'area del pozzo e la zona circostante risulta classificata da PRG come "sottozone E1 agricola normale" ad eccezione della Valle Fossa di Porto ("Sottozone E3 vallive") e dell'impianto idrovoro Fosse ("Sottozone F7 per impianti tecnologici").

Si ritiene che l'area agricola possa essere inserita in **classe III** (60 dBA diurni e 50 dBA notturni); si considera cautelativamente la stessa classe anche per l'impianto idrovoro e l'abitazione del custode.

In Figura 5—29 viene riportato uno stralcio del PRG del Comune di Comacchio.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	140	177

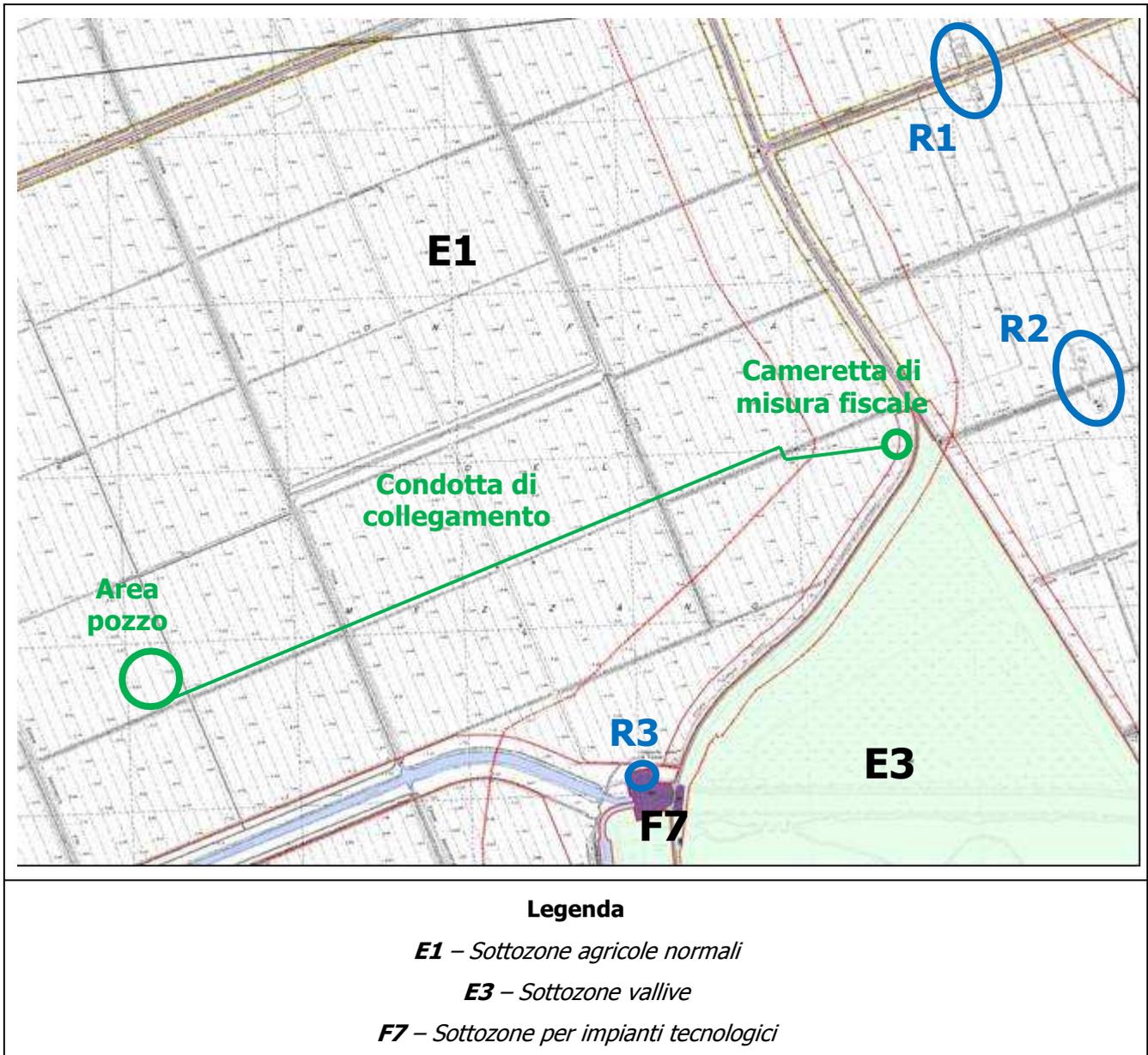


Figura 5—29: Stralcio del PRG del Comune di Comacchio

Al fine di caratterizzare il clima acustico esistente ed individuare le principali sorgenti sonore presenti nell'area di interesse, in data 29 Settembre 2014 è stato effettuato un sopralluogo e relativo rilievo fonometrico. Durante i rilievi eseguiti non si sono verificate precipitazioni e la velocità del vento si è mantenuta inferiore a 5 m/s. In Figura 5—31 si riporta l'ubicazione e la codifica dei ricettori individuati, mentre in Figura 5—30 viene riportata la tipologia dei ricettori e alcune foto identificative degli stessi.

Il clima acustico dell'area è risultato contenuto e determinato principalmente dal traffico stradale, dalle lavorazioni agricole nei campi, da rumori naturali e dal rumore antropico dei residenti nell'area.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	141	177



R1 - Edifici residenziali + capannoni



R2 - Edifici residenziali + capannoni + attività (vivaio)



R3 - Impianto idrovoro con edificio residenziale (abitazione custode)

Figura 5—30 Tipologia e foto dei ricettori

In Figura 5—31 viene riportata una planimetria dell'area con individuazione dei punti di rilievo fonometrico e dei ricettori presenti, in Tabella 5—23 vengono elencate le ubicazioni dei punti di misura ed in Tabella 5—24 vengono riportati i risultati dei rilievi.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	142 177

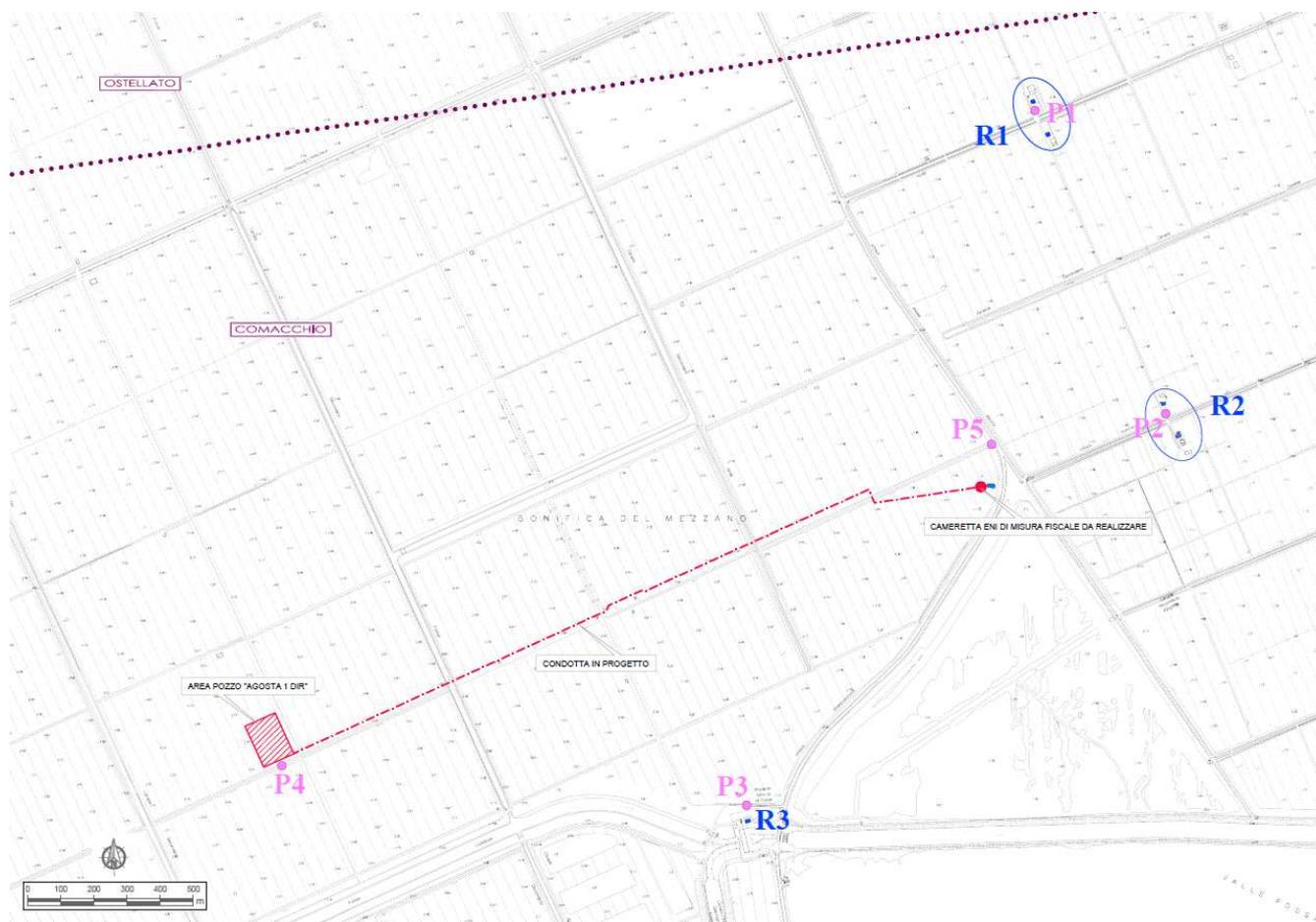


Figura 5—31: Ubicazione dei punti di rilievo fonometrico (P) e dei principali ricettori presenti nell'area (R)

Tabella 5—23 Ubicazione dei punti di rilievo fonometrico

Punto rilievo	Ubicazione
P1	Presso il ricettore R1, a ca. 6 m da bordo carreggiata Strada Fiume
P2	Presso il ricettore R2, a ca. 6 m da bordo carreggiata Strada Portorose
P3	Lungo strada non asfaltata in corrispondenza del ricettore R3, a ca. 86 m da bordo carreggiata SP72
P4	Presso area pozzo
P5	A ca. 6 m da bordo carreggiata SP72

Le grandezze considerate sono: il L_{eq} , misurato in dBA, che identifica il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata (A) nel tempo di misura (T_m) e rappresenta sostanzialmente il contenuto energetico derivante dall'insieme delle sorgenti di rumore presenti e attive durante la rilevazione, senza alcuna differenziazione; il L_{90} , misurato in dBA, che è il livello sonoro superato nel 90% del tempo di misura.

I risultati del rilievo fonometrico Tabella 5—24 mostrano un clima acustico contenuto e caratteristico di aree prevalentemente agricole. Nell'areale non sono presenti sorgenti di rumore significative; i livelli più elevati sono

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	143 177

stati rilevati in prossimità dei principali assi stradali e sono imputabili al passaggio dei veicoli che interessano principalmente il periodo diurno.

Tabella 5—24: Risultati dei rilievi fonometrici

	Punto rilievo	Ora	Leq [dBA]	L10 [dBA]	L50 [dBA]	L90 [dBA]	Note
Periodo diurno	P1-a	16.27	57.8	56.2	38.8	34.7	Passaggio di 16 auto; traffico in lontananza su SP72; lavorazioni agricole in lontananza; rumori naturali.
	P2-a	16.46	41.6	43.2	40.9	38.3	Lavorazioni saltuarie da attività di fronte; rumori naturali.
	P3-a	17.06	50.6	54.8	46.4	37.4	Passaggio di 16 auto e 5 camion; abbaiare di cane; rumori naturali.
	P4-a	17.54	41.3	43.8	39.9	36.7	Lavorazioni agricole in lontananza; rumori naturali.
	P5-a	18.31	64.7	67.9	53.3	33.4	Passaggio di 25 auto e 2 camion; lavorazioni agricole; rumori naturali.
Periodo notturno	P1-b	22.00	57.1	48.9	31.2	24.6	Passaggio di 5 auto e 1 camion; abbaiare di cane.
	P5-b	22.15	60.8	50.1	35.2	31.9	Passaggio di 6 auto; rumori naturali.
	P2-b	22.35	38.1	38.1	33.4	30.0	Rumore antropico dall'abitazione; passaggio di un motore in lontananza; rumori naturali.
	P3-b	22.52	41.3	43.1	33.7	30.8	Passaggio di 2 auto; rumori naturali

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	144 177

5.12 Assetto socio-economico del territorio

5.12.1 IL SETTORE AGRICOLO

L'alta incidenza del settore "agricolo" nella formazione del reddito complessivo è una caratteristica peculiare del sistema economico ferrarese; la provincia di Ferrara è attualmente la quarta, in tutto il Nord Italia, dopo Imperia, Cremona e Mantova, per il contributo offerto dal settore agricolo alla formazione del reddito complessivo provinciale.

Il 6° Censimento generale dell'agricoltura, condotto nel 2010, ha rilevato 73.466 aziende agricole e zootecniche in Emilia-Romagna con una produzione standard complessiva di circa 6.367 milioni di euro durante l'annata agraria 2009-2010, pari al 12,9% della produzione standard nazionale e al 24,9% della produzione standard della ripartizione nord. Di suddette aziende 64.986 (pari all'88,5% del totale) risultano specializzate in coltivazioni (56.270, pari al 76,6% del totale) o in allevamenti (8.716 pari all'11,9%). Le rimanenti 8.480 aziende sono miste (7.579) o non classificabili (901).

I comuni dell'Emilia-Romagna con una **produzione standard media** delle aziende agricole superiore ai 100.000 euro durante l'annata agraria 2009-2010 sono localizzati soprattutto in aree di pianura delle province emiliane da Piacenza a Modena e fra le province di **Ferrara**, Bologna, Ravenna e Forlì-Cesena.

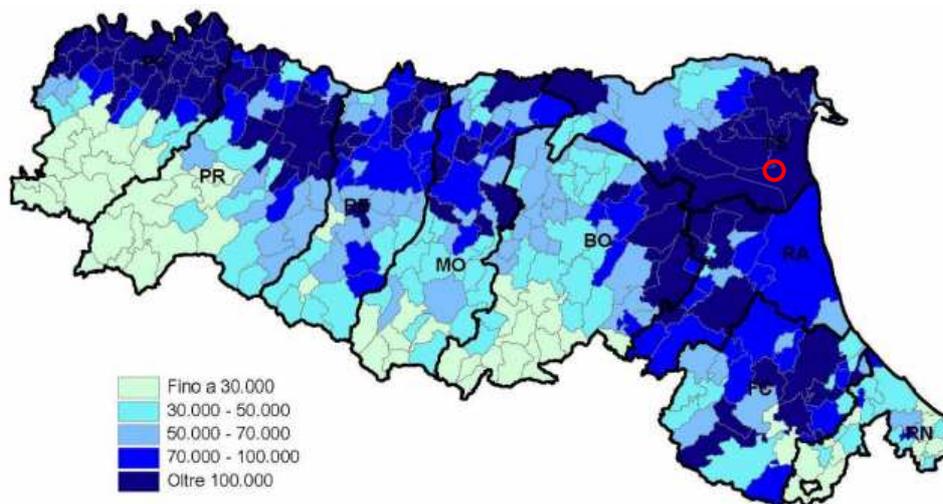


Figura 5—32 Produzione standard media aziendale (euro) nei comuni dell'Emilia Romagna – Anno 2010 (in rosso area d'interesse) <http://statistica.regione.emilia-romagna.it/servizi-online/censimenti/6b0-censimento-dellagricoltura-2010>

Dal confronto tra i due ultimi censimenti si deduce: rispetto al 2000 le aziende si riducono del 30,8%, la SAT del 6,9%, la SAU del 5,8%.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	145 177

	Numero di aziende nel 2010 e nel 2000		
	Numero di aziende 2010	Numero di aziende 2000	Variazione Percentuale
Ferrara	7.747	10.754	-27,96
Emilia Romagna	73.466	106.102	-30,76

	Superficie agricola totale (SAT)		
	Numero di aziende 2010	Numero di aziende 2000	Variazione Percentuale
Ferrara	193.309,90	200.717,53	-3,69
Emilia Romagna	1.361.153,25	1.462.504,73	-6,93

	Superficie agricola utilizzata (SAU)		
	Numero di aziende 2010	Numero di aziende 2000	Variazione Percentuale
Ferrara	176.875,63	179.155,20	-1,27
Emilia Romagna	1.064.213,79	1.129.279,56	-5,76

Si conferma quindi l'andamento già riscontrato finora da tutti i censimenti: a forti riduzioni del numero di aziende si accompagnano flessioni assai più contenute delle superfici agricole. Aumentano di conseguenza le dimensioni medie aziendali: tra il 2000 e il 2010 la SAU passa da 10,64 ettari per azienda a 14,49 ettari, mentre la SAT da 13,78 ettari a 18,53 ettari. La differenza rispetto ai dati medi nazionali rimane significativa anche nel 2010: in Italia la SAU media è di 7,93 ettari, la SAT media di 10,54 ettari.

Considerando, invece, per ciascun comune l'orientamento tecnico-economico prevalente in termini di produzione standard, si osservano evidenti concentrazioni geografiche delle specializzazioni aziendali sul territorio regionale. L'Emilia-Romagna è caratterizzata, infatti, da una **specializzazione verso i seminativi** soprattutto nella pianura delle province di Piacenza, Parma, Bologna, **Ferrara**, Ravenna e Rimini, verso le colture permanenti nella pianura fra Modena e Reggio nell'Emilia e a **Ferrara**, nell'area soprattutto collinare fra Bologna e Modena e in una vasta porzione di territorio fra le province di Ravenna, Bologna e Forlì-Cesena. La specializzazione verso l'allevamento di erbivori è molto esteso e riguarda prevalentemente l'allevamento bovino da latte, mentre la specializzazione verso l'allevamento di granivori è concentrata soprattutto nella provincia di Forlì-Cesena (prevalentemente avicoli) e in alcuni comuni della pianura di Modena e Reggio nell'Emilia (prevalentemente suini).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	146 177

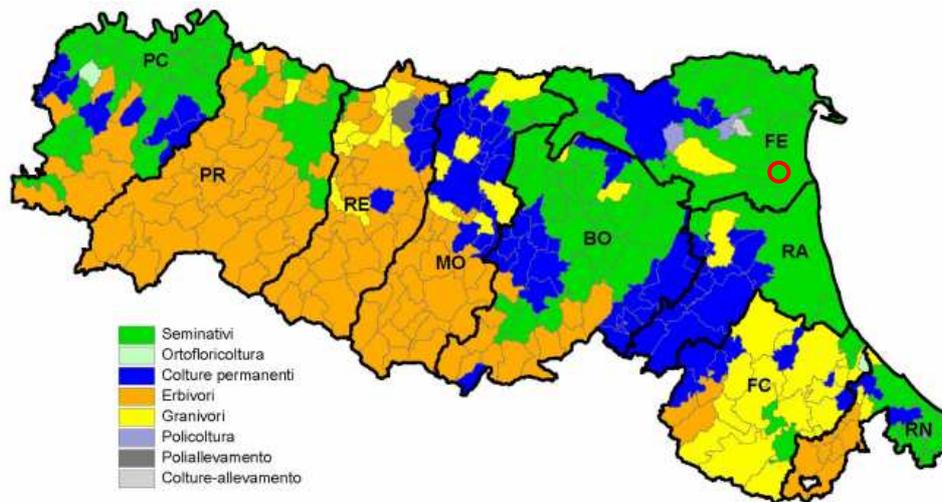


Figura 5—33 Orientamento tecnico-economico prevalente (in termini di produzione standard) nei comuni dell'Emilia-Romagna – Anno 2010 (in rosso area d'interesse)

Di seguito si riporta, nello specifico, l'utilizzazione dei terreni nel Comune di Comacchio così come risultato dal 6° Censimento dell'agricoltura nel 2010, in cui si conferma la specializzazione verso i seminativi del territorio.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	147 177

Tabella 5—25 Utilizzazione Terreni nel Comune di Comacchio (FE) (<http://statistica.regione.emilia-romagna.it/servizi-online>)

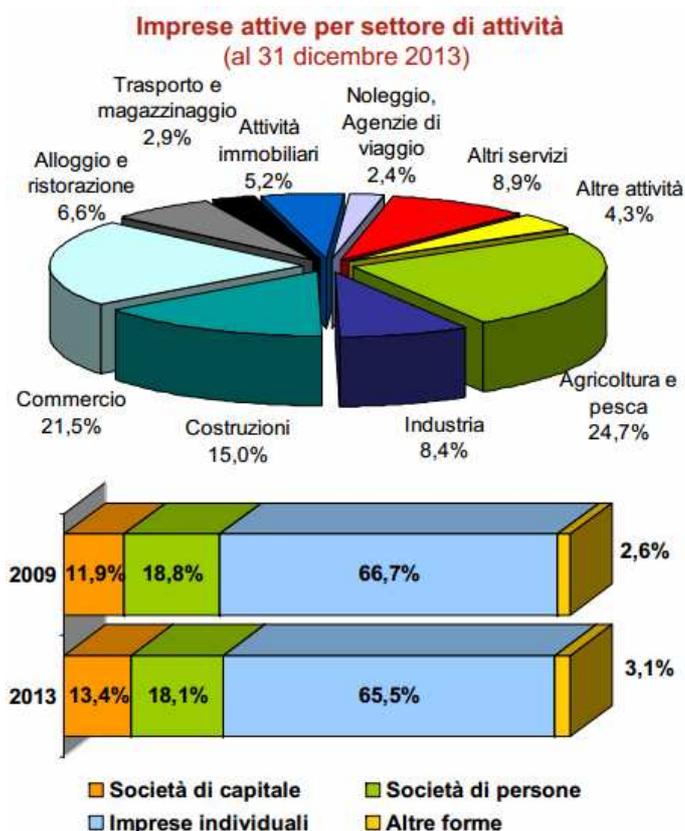
Tipo di Coltivazione		Numero Aziende	Superficie Investita
A1	Uva per la produzione DOC e DOCG	9	32
ALBIC	Albicocco	5	7
ALTRASUP	Altra superficie	279	729
ARBALT	Altra arboricoltura da legno	2	21
ARBPIO	Pioppeti	4	17
B1	Uva per la produzione di altri vini	23	23
BARB	Barbabietola da zucchero	21	173
BOSALT	Altra superficie boscata	11	87
BOSCED	Cedui	1	2
BOSFUS	Fustaie	2	17
CER1	Frumento tenero e spelta	104	1519
CER2	Frumento duro	54	762
CER4	Orzo	7	70
CER6	Mais	145	2429
CER7	Riso	6	261
CERALT	Altri cereali	19	204
ERBAI	Erbai	17	258
FIOPRO	Fiori, piante ornamentali protetti	3	1
FORSEM	Sementi e piantine	4	92
FRUTALT	Altri fruttiferi	4	1
IND8	Girasole	1	1
IND9	Soia	63	667
INDALT2	Altre piante industriali	3	65
LEGNALT	Altre legnose agrarie	1	6
LEGSEC	Legumi secchi	9	161
MELO	MELO	3	9
NETTA	Nettarina	3	1
ORT2	Prodotto industriale	80	1585
ORTALTR	Altre ortive in pieno campo	82	581
ORTI	Orti familiari	36	5
ORTPRO	Ortive protette	4	3
ORTSTAB	Ortive orti stabili/industriali	3	8
PASMAG	Prati magri (utilizzati)	1	1
PASNAT	Prati naturali (utilizzati)	2	4
PATAT	Patata	5	95
PERO	Pero	7	12
PESCO	Pesco	7	5
PRAFIN	Prati permanenti e pascoli non utilizzati	1	21
PRATI	Prati permanenti (utilizzati)	2	27
PRATIUVV	Prati avvicendat	36	519
SANU2	Superficie agraria non utilizzata	19	107
SAU2	Superficie agricola utilizzata	293	10034
TERRIP	Terreni a riposo	25	242
VIVAI	Vivai	7	185

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	148 177

5.12.2 IL SETTORE INDUSTRIALE

In Emilia-Romagna, il 2014 si chiude con una caduta delle imprese attive (-5.585) lievemente inferiore al record negativo del 2013. A sancirlo sono i dati di Unioncamere regionale: a fine 2014 le imprese attive erano 463.897 (-0,9 % rispetto al 2013).

Male il settore della manifattura, quello delle costruzioni e del commercio. In controtendenza il settore dei servizi di alloggio e ristorazione mentre aumentano anche le società di capitale. L'auto impiego fatica a sostenere le ditte individuali che calano di 432 unità e le società di persone che scendono di 238.



Secondo l'analisi svolta dall'Unioncamere Emilia-Romagna, per quanto concerne la formazione del reddito, nel 2014 il valore aggiunto ai prezzi di base è stato stimato in crescita, in termini reali, dello 0,2% rispetto all'anno precedente, recuperando parte della diminuzione dell'1,1% riscontrata nel 2013. Rispetto al 2007, il 2014 fa registrare un calo del 6,6% e nemmeno nel 2016 si riuscirà a eguagliare la situazione ante-crisi (-4,2%).

Tra i vari rami di attività che concorrono alla formazione del valore aggiunto, la situazione di maggiore difficoltà ha nuovamente riguardato l'industria delle costruzioni per la quale è prevista una flessione in termini reali del 2,0%, tuttavia in attenuazione rispetto al calo del 5,3% registrato nel 2013.

Per quanto riguarda i comparti estrattivo, manifatturiero ed energetico, si è registrata una diminuzione reale del valore aggiunto pari allo 0,3%, tuttavia più contenuta rispetto alle diminuzioni riscontrate nel 2012 (-3,6%) e 2013 (-2,7%).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	149 177

I servizi hanno evidenziato una moderata crescita reale del valore aggiunto (+0,3%), che ha quasi recuperato sulla diminuzione dello 0,4% rilevata nel 2013. E' da evidenziare che, contrariamente a quanto previsto per l'industria, nel 2016 ci sarà un superamento, seppure lieve, del livello del 2007 (+0,4%).

Valore aggiunto	Emilia-Romagna			Italia		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Industria	-2,7	-0,3	0,9	-3,2	-0,7	0,5
Costruzioni	-5,3	-2,0	-0,6	-5,9	-2,7	-1,5
Servizi	-0,4	0,3	1,2	-0,9	0,0	0,7
Commercio, alberghi ristoranti e trasporti	-1,9	0,5	1,0	-2,2	-	-
Intermediazione monetaria e finanziaria	0,3	0,4	1,4	-0,1	-	-
Altre attività di servizi	0,2	-0,2	0,7	-0,9	-	-
Totale	-1,1	0,2	1,0	-1,6	-0,3	0,5

Figura 5—34: Valore aggiunto per Settore (valore percentuale rispetto al 2005)

5.12.3 IL TURISMO

La situazione turistica italiana nell'anno 2012, come mostra l'Osservatorio Nazionale del Turismo, registra cali significativi per gli arrivi e le presenze domestiche ed internazionali rispetto agli anni precedenti.

A livello nazionale, per il 2012, le variazioni negative complessive sono determinate soprattutto dai turisti italiani che causano diminuzioni percentuali a doppia cifra: -10,0% di arrivi corrispondenti ad oltre 11,5 milioni di persone in meno, -11,4% di presenze pari ad una diminuzione di oltre 38 milioni di pernottamenti, mentre i turisti stranieri fanno registrare, cali di arrivi (-0,4%) e di presenze (-0,9%).

In questo contesto negativo, che ha le sue fondamenta principalmente nella congiuntura economica negativa che ha colpito in modo sostanziale e determinante il nostro paese, la situazione turistica della **Provincia di Ferrara** mostra un quadro numerico complessivo che non rientra nelle medie delle variazioni complessive nazionali. Il settore turistico ferrarese si articola in tre baricentri principali: il turismo d'arte nella città di Ferrara, che rappresentano un forte incentivo ad un ulteriore valorizzazione dell'intero territorio provinciale, il litorale comacchiese, con il Parco del Delta del Po, e gli altri Comuni della Provincia.

Per l'anno 2012, il territorio provinciale mantiene sostanzialmente stabili (-0,4%) gli arrivi e vede aumentare le presenze turistiche (+3,5%).

	ARRIVI			PRESENZE		
	2011	2012	variazione	2011	2012	variazione
FERRARA	189.404	175.549	-7,3%	449.522	356.137	-20,8%
italiani	138.610	126.404	-8,8%	277.603	251.128	-9,5%
stranieri	50.804	49.145	-3,3%	171.919	105.009	-38,9%
COMACCHIO	439.781	455.142	+3,5%	4.683.058	4.997.811	+6,7%
italiani	348.937	365.022	+4,6%	3.802.605	4.092.510	+7,6%
stranieri	90.884	90.120	-0,8%	880.453	905.301	+2,8%
ALTRI COMUNI	50.580	46.245	-8,6%	163.839	129.916	-20,7%
italiani	41.562	38.067	-8,4%	113.391	95.215	-16,0%
stranieri	9.018	8.178	-9,3%	50.448	34.701	-31,2%
TOTALE	679.775	676.936	-0,4%	5.296.419	5.483.864	+3,5%
italiani	529.109	529.493	+0,1%	4.193.599	4.438.853	+5,8%
stranieri	150.666	147.443	-2,1%	1.102.820	1.045.011	-5,2%

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	150 177

Tale situazione complessivamente positiva è dovuta esclusivamente ai buoni risultati ottenuti dalle strutture ricettive della costa ferrarese: arrivi che aumentano del 3,5% grazie ai turisti italiani (+4,6%), presenze che aumentano del 6,7% (italiani +7,6% e stranieri +2,8%).

Situazione opposta è invece quella che riguarda il Comune di Ferrara (-7,3% arrivi e -20,8% presenze) e i restanti 24 comuni della Provincia di Ferrara che mostrano un trend negativo sia negli arrivi che nelle presenze.

Questo quadro si ripete, con le stesse caratteristiche, anche nell'analisi della permanenza media: da notare sono le variazioni negative di permanenza soprattutto per gli stranieri nella Città di Ferrara (-1,3 giorni) e nei comuni provinciali (-1,4); per i turisti italiani tali variazioni non sono rilevanti, mentre a Comacchio e Lidi, dopo le diminuzioni dell'anno 2011, il 2012 vede un ritorno agli 11 giorni di permanenza media (11,2 italiani e 10,0 stranieri) con una situazione simile a quella del 2010 (11,5 giorni complessivamente, 11,9 italiani e 10,1 stranieri).

	PERMANENZA MEDIA in giorni		
	2011	2012	variazione
FERRARA	2,4	2,0	-0,4
italiani	2,0	2,0	+0,0
stranieri	3,4	2,1	-1,3
COMACCHIO	10,6	11,0	+0,4
italiani	10,9	11,2	+0,3
stranieri	9,7	10,0	+0,3
ALTRI COMUNI	3,2	2,8	-0,4
italiani	2,7	2,5	-0,2
stranieri	5,6	4,2	-1,4
TOTALE	7,8	8,1	+0,3
italiani	7,9	8,4	+0,5
stranieri	7,3	7,1	-0,2

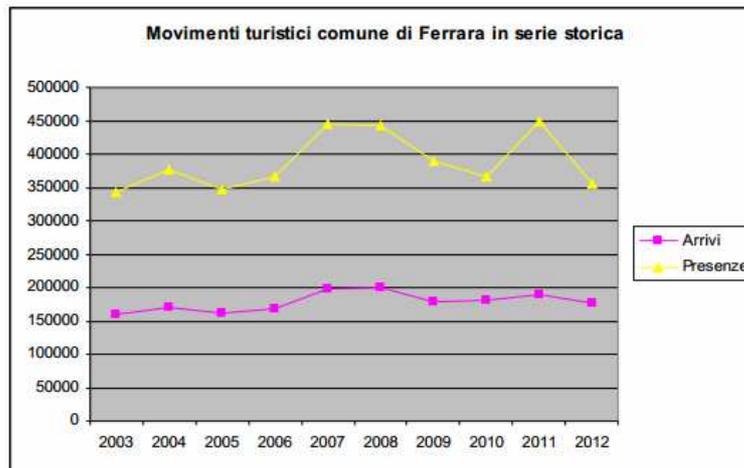
Se ne deduce che nella Provincia di Ferrara il turismo è un comparto che sta assumendo, seppur lentamente, sempre maggior peso nella costruzione del reddito provinciale.

La problematica di un utilizzo non distruttivo dell'ambiente trova nel turismo un campo sperimentale e di valorizzazione di estremo interesse e, con progetti come il Parco del Delta, offre l'occasione per creare punti di eccellenza di portata europea.

Di seguito si analizza singolarmente la situazione turistica per i tre poli della provincia:

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	151 177

Ferrara



Il grafico sopra mostra l'evoluzione in serie storica degli arrivi e delle presenze complessive nella Città di Ferrara: mentre la linea delle presenze evidenzia una fluttuazione evidente, non solo rispetto all'anno 2011 ma nell'ultimo lustro. La situazione in calo del 2012 va analizzata considerando però due fattori principali:

- I sismi di maggio 2012 che hanno colpito l'alto ferrarese e la stessa Città di Ferrara, apportando conseguenze strutturali, all'immaginario collettivo e alle scelte di vacanza e/o di soggiorno;
- I flussi turistici stranieri dell'anno 2011, che furono condizionati dagli ospiti militari che soggiornarono per diversi mesi per conto della missione libica.

In conclusione, il 2012 è stato un anno di flessione per il turismo della Città di Ferrara con cause eterogenee in un contesto nazionale e mondiale complesso e in rapida evoluzione.

Lidi di Comacchio

Il bacino turistico qui considerato registra aumenti significativi degli arrivi (+3,5%) e delle presenze turistiche (+6,7%). Il mercato interno segna variazioni positive in entrambi i movimenti turistici (+4,6% arrivi, 7,6% presenze), mentre la domanda estera rileva una lieve flessione degli arrivi (-0,8%) ed un aumento dei pernottamenti (+2,8%). Rispetto al 2011, nel quale si rilevano segni negativi riguardo le presenze turistiche nazionali, i pernottamenti domestici hanno cifre sostanziali e le variazioni sono positive per tutti i comparti ricettivi.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	152 177

COMACCHIO E LIDI						
	ARRIVI			PRESENZE		
	2011	2012	variazione	2011	2012	variazione
Alberghi	51.659	55.578	+7,6%	219.794	232.899	+6,0%
Italiani	41.712	45.550	+9,2%	152.096	161.629	+6,3%
Stranieri	9.947	10.028	+0,8%	67.698	71.270	+5,3%
Campeggi	173.621	171.318	-1,3%	1.624.310	1.664.337	+2,5%
Italiani	101.755	99.845	-1,9%	900.590	917.408	+1,9%
Stranieri	71.866	71.473	-0,5%	723.720	746.929	+3,2%
Appartamenti	210.384	223.819	+6,4%	2.830.746	3.091.309	+9,2%
Italiani	201.753	215.792	+7,0%	2.742.532	3.005.472	+9,6%
Stranieri	8.631	8.027	-7,0%	88.214	85.837	-2,7%
Altro	4.117	4.427	+7,5%	8.208	9.266	+12,9%
Italiani	3.717	3.835	+3,2%	7.387	8.001	+8,3%
Stranieri	400	592	+48,0%	821	1.265	+54,1%
TOTALE	439.781	455.142	+3,5%	4.683.058	4.997.811	+6,7%
Italiani	348.937	365.022	+4,6%	3.802.605	4.092.510	+7,6%
Stranieri	90.884	90.120	-0,8%	880.453	905.301	+2,8%

Altri Comuni

Rispetto ai due precedenti comparti turistici analizzati, la circoscrizione statistica dei restanti 24 comuni della Provincia di Ferrara registra il decremento percentuale maggiore: -8,6 % arrivi e -20,7 % presenze.

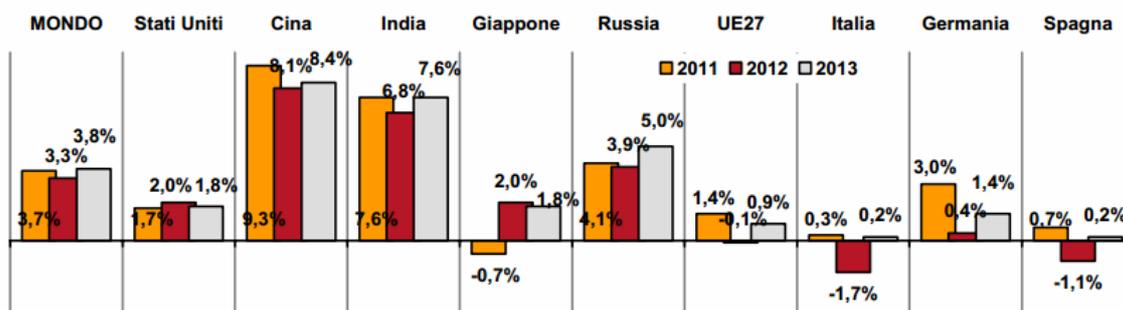
Questi territori sono generalmente interessati da una domanda turistica che ha motivazioni di lavoro o per visite ad importanti aziende del territorio, motivazioni specifiche e/o di nicchia, oppure legate a particolari eventi e manifestazioni. Si tratta innanzitutto di comuni eterogenei con risorse turistiche, ambientali ed economiche differenti; alcuni di loro poi hanno avuto importanti conseguenze, ancor più che per Ferrara, relativamente ai terremoti.

ALTRI COMUNI						
	ARRIVI			PRESENZE		
	2011	2012	variazione	2011	2012	variazione
Alberghi	30.781	30.139	-2,1%	99.140	79.869	-19,4%
Italiani	24.405	23.979	-1,7%	63.804	56.280	-11,8%
Stranieri	6.376	6.160	-3,4%	35.336	23.589	-33,2%
Agriturismi	9.679	8.317	-14,1%	28.707	22.794	-20,6%
Italiani	8.323	7.230	-13,1%	20.500	16.609	-19,0%
Stranieri	1.356	1.087	-19,8%	8.207	6.185	-24,6%
Affittacamere e imprese	6.150	4.515	-26,6%	25.113	18.422	-26,6%
Italiani	5.433	3.993	-26,5%	21.062	16.053	-23,8%
Stranieri	717	522	-27,2%	4.051	2.369	-41,5%
Altro	3.970	3.274	-17,5%	10.879	8.831	-18,8%
Italiani	3.401	2.865	-15,8%	8.025	6.273	-21,8%
Stranieri	569	409	-28,1%	2.854	2.558	-10,4%
TOTALE	50.580	46.245	-8,6%	163.839	129.916	-20,7%
Italiani	41.562	38.067	-8,4%	113.391	95.215	-16,0%
Stranieri	9.018	8.178	-9,3%	50.448	34.701	-31,2%

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	153 177

5.12.4 IL MERCATO DEL LAVORO

Durante il 2011 l'economia italiana non è stata immune agli effetti delle tensioni che hanno investito l'area euro. Il PIL italiano ha ridotto le proprie dinamiche di crescita e ha complessivamente acquisito su base annua un risultato che si colloca leggermente in campo ancora positivo (+0,3 %) solo per il 2011.



Fonte: Scenari previsivi Prometeia, marzo 2012

Figura 5—35 Previsione crescita PIL – Variazioni percentuali rispetto all'anno precedente

Il 2012 ha rappresentato un anno di rallentamento economico a livello nazionale (-1,7%) ed anche per l'economia ferrarese. In termini settoriali è l'industria manifatturiera a registrare le variazioni negative più consistenti, peggiore sia dell'andamento regionale che nazionale. Seppur negativo, migliore risulta l'andamento dei servizi che mostrano una maggior tenuta.

	Ferrara		Emilia-Romagna		Italia	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Industria	-4,4	0,4	-3,7	0,8	-4,3	0,3
Costruzioni	-2,4	0,6	-2,2	0,5	-3,2	-0,6
Servizi	-0,5	0,5	-0,5	0,4	-0,8	0,1
Commercio, alberghi, ristoranti, trasporti	-0,7	0,2	-0,9	0,0	-	-
Intermediazione monetaria e finanziaria	-0,4	0,4	-0,3	0,4	-	-
Altre attività di servizi	-0,5	1,1	-0,3	1,1	-	-
Totale	-1,5	0,5	-1,4	0,6	-1,6	0,2



Fonte: Scenari previsivi Prometeia, marzo 2012

Figura 5—36 Il valore aggiunto a prezzi correnti per settore

Ciò che si evidenzia subito dai dati è l'impatto che la crisi economica ha prodotto sull'occupazione della provincia ferrarese, che porta in negativo il saldo tra i lavoratori dipendenti assunti e quelli licenziati, in particolar modo nelle aziende private.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	154 177

Classe di età	Lavoratori dipendenti								
	Italiani			Stranieri			Totale		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
2012									
Aziende Private									
< 18	3	2	5	4	4	8	7	6	13
18-25	151	185	336	54	23	77	205	208	413
26-32	-14	40	25	16	-14	2	2	26	27
33-40	-146	-123	-268	-17	37	20	-163	-86	-248
41-55	-264	-166	-430	-3	89	86	-267	-77	-345
>55	-481	-366	-847	-7	-37	-44	-488	-403	-891
Totale	-752	-428	-1,179	47	101	148	-705	-326	-1,031
Pubblica Amministrazione									
< 18									
18-25	5	16	20	0	0	0	5	16	20
26-32	2	-6	-3	0	1	1	2	-5	-2
33-40	9	51	59	-1	2	1	8	53	60
41-55	6	38	44	0	-1	-1	6	37	44
>55	-82	-163	-244	0	0	0	-82	-163	-244
Totale	-59	-64	-124	-1	3	2	-60	-62	-122
2013									
Aziende Private									
< 18	3	0	3	2	0	2	5	0	5
18-25	161	124	285	43	21	64	204	145	349
26-32	-83	-31	-114	-2	20	18	-85	-11	-96
33-40	-205	-213	-418	8	22	30	-197	-191	-388
41-55	-445	-227	-672	-61	-6	-67	-506	-234	-740
>55	-396	-375	-770	-5	-40	-45	-401	-415	-815
Totale	-965	-722	-1,687	-15	17	2	-980	-705	-1,685
Pubblica Amministrazione									
< 18									
18-25	0	1	1	0	0	0	0	1	1
26-32	6	26	32	0	1	1	6	27	33
33-40	6	12	18	0	0	0	6	12	18
41-55	18	62	80	2	1	3	20	64	84
>55	-31	-58	-89	0	0	0	-31	-58	-89
Totale	-1	44	43	2	2	4	1	46	47

Figura 5—37 Provincia di Ferrara. Saldo tra i lavoratori dipendenti assunti e quelli licenziati per classe di età, tipologia aziendale, genere e cittadinanza nel biennio 2012/2013

In un contesto economico problematico sono le aziende private a subirne le principali conseguenze negative, come si evidenzia nella tabella di seguito.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	155 177

	Avviamenti			Cessazioni			Saldi		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Aziende Private									
2012									
Settore di attività									
Agricoltura, silvicoltura e pesca	10,845	14,504	25,349	10,846	14,466	25,312	-1	38	37
Estrazione di minerali da cave e miniere	2	1	3	2	0	2	0	1	1
Attività manifatturiere	2,661	2,162	4,823	3,198	2,281	5,479	-537	-119	-656
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	14	18	32	30	13	43	-16	5	-11
Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e ris	159	55	214	147	46	193	12	9	21
Costruzioni	2,015	140	2,155	2,056	124	2,180	-41	16	-25
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e	1,931	3,093	5,024	2,029	3,342	5,371	-98	-249	-347
Trasporto e magazzinaggio	1,152	201	1,353	1,120	221	1,341	32	-20	12
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	2,751	4,002	6,753	2,737	3,955	6,692	14	47	61
Servizi di informazione e comunicazione	100	296	396	123	318	441	-23	-22	-45
Attività finanziarie e assicurative	24	63	87	34	78	112	-10	-15	-25
Attività immobiliari	56	148	204	65	159	224	-9	-11	-20
Attività professionali, scientifiche e tecniche	209	343	552	222	372	594	-13	-29	-42
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	4,147	4,605	8,752	4,211	4,723	8,934	-64	-118	-182
Istruzione	58	307	365	56	286	342	2	21	23
Sanità e assistenza sociale	149	1,059	1,208	137	910	1,047	12	149	161
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	947	1,086	2,033	1,018	1,114	2,132	-71	-28	-99
Altre attività di servizi	385	545	930	404	565	969	-19	-20	-39
Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro per persona	257	2,193	2,450	262	2,153	2,415	-5	40	35
Totale	27,862	34,821	62,683	28,697	35,126	63,823	-835	-305	-1,140
2013									
Agricoltura, silvicoltura e pesca	11,443	14,949	26,392	11,424	15,049	26,473	19	-100	-81
Estrazione di minerali da cave e miniere	4	0	4	5	0	5	-1	0	-1
Attività manifatturiere	2,479	2,106	4,585	3,092	2,321	5,413	-613	-215	-828
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	18	18	36	20	18	38	-2	0	-2
Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e ris	181	60	241	170	61	231	11	-1	10
Costruzioni	1,949	140	2,089	2,126	166	2,292	-177	-26	-203
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e	1,748	2,480	4,228	1,899	2,722	4,621	-151	-242	-393
Trasporto e magazzinaggio	1,171	195	1,366	1,160	201	1,361	11	-6	5
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	2,134	2,910	5,044	2,252	3,175	5,427	-118	-265	-383
Servizi di informazione e comunicazione	100	240	340	95	270	365	5	-30	-25
Attività finanziarie e assicurative	22	43	65	81	109	190	-59	-66	-125
Attività immobiliari	33	104	137	46	119	165	-13	-15	-28
Attività professionali, scientifiche e tecniche	179	337	516	198	361	559	-19	-24	-43
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	4,617	4,768	9,385	4,670	4,883	9,553	-53	-115	-168
Istruzione	72	373	445	67	281	348	5	92	97
Sanità e assistenza sociale	142	830	972	124	813	937	18	17	35
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	797	899	1,696	799	895	1,694	-2	4	2
Altre attività di servizi	375	538	913	371	533	904	4	5	9
Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro per persona	397	2,211	2,608	312	2,039	2,351	85	172	257
Totale	27,861	33,201	61,062	28,911	34,016	62,927	-1,050	-815	-1,865

Figura 5—38 Provincia di Ferrara. Avviamento, cessazioni e saldi nelle Aziende Private per settore di attività e genere nel biennio 2012/13

Il numero di persone in cerca di occupazione tra il 2012/2013 risulta sensibilmente diminuito, indice di una ripresa economica, seppur modesta, ed il numero degli occupati, al 2013, per i diversi settori d'impiego.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	156 177

Centro per l'Impiego									
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
	Valori assoluti			Composizioni % classe età			Composizioni % genere		
Classe di età	Ferrara								
< 18	3	1	4	0.0	0.0	0.0	75.0	25.0	100
18-25	843	772	1,615	5.5	3.7	4.5	52.2	47.8	100
26-32	1,021	1,371	2,392	6.6	6.6	6.6	42.7	57.3	100
33-40	1,271	1,789	3,060	8.2	8.6	8.5	41.5	58.5	100
> 40	2,935	4,400	7,335	19.0	21.2	20.3	40.0	60.0	100
Totale	6,073	8,333	14,406	39.3	40.2	39.8	42.2	57.8	100
	Provincia								
< 18	9	3	12	0.1	0.0	0.0	75.0	25.0	100
18-25	2,132	2,070	4,202	13.8	10.0	11.6	50.7	49.3	100
26-32	2,402	3,252	5,654	15.5	15.7	15.6	42.5	57.5	100
33-40	3,062	4,552	7,614	19.8	21.9	21.0	40.2	59.8	100
> 40	7,846	10,871	18,717	50.8	52.4	51.7	41.9	58.1	100
Totale	15,451	20,748	36,199	100	100	100	42.7	57.3	100

Figura 5—39 Provincia di Ferrara. Persone in cerca di occupazione al 31 Dicembre 2012 per classe di età, genere

Centro per l'Impiego									
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
	Valori assoluti			Composizioni % classe età			Composizioni % genere		
Classe di età	Ferrara								
< 18	1	0	1	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100
18-25	853	823	1,676	5.6	4.2	4.8	50.9	49.1	100
26-32	922	1,254	2,176	6.0	6.5	6.3	42.4	57.6	100
33-40	1,131	1,496	2,627	7.4	7.7	7.6	43.1	56.9	100
> 40	2,986	4,279	7,265	19.5	22.0	20.9	41.1	58.9	100
Totale	5,893	7,852	13,745	38.4	40.4	39.5	42.9	57.1	100
	Provincia								
< 18	7	3	10	0.0	0.0	0.0	70.0	30.0	100
18-25	2,228	2,189	4,417	14.5	11.3	12.7	50.4	49.6	100
26-32	2,200	2,936	5,136	14.3	15.1	14.8	42.8	57.2	100
33-40	2,835	3,860	6,695	18.5	19.9	19.3	42.3	57.7	100
> 40	8,076	10,425	18,501	52.6	53.7	53.2	43.7	56.3	100
Totale	15,346	19,413	34,759	100	100	100	44.1	55.9	100

Figura 5—40 Provincia di Ferrara. Persone in cerca di occupazione al 31 Dicembre 2013 per classe di età, genere

	Agricoltura			Industria			di cui: in senso stretto			Servizi			Totale		
	Dipendenti	Indipendenti	Totale	Dipendenti	Indipendenti	Totale	Dipendenti	Indipendenti	Totale	Dipendenti	Indipendenti	Totale	Dipendenti	Indipendenti	Totale
Piacenza	1	2	3	34	7	41	31	3	34	59	20	78	94	29	123
Parma	1	3	4	59	12	71	53	5	59	93	34	127	153	49	202
Reggio Emilia	2	5	7	80	18	99	74	8	81	96	36	132	178	59	237
Modena	3	5	8	111	21	132	99	11	110	131	44	175	245	70	314
Bologna	2	9	11	93	21	114	82	10	92	233	85	318	328	114	442
Ferrara	4	3	7	34	7	42	29	4	33	69	22	91	108	32	140
Ravenna	4	5	9	43	8	51	36	3	40	79	30	110	126	44	170
Forlì	8	6	14	40	10	50	35	4	39	81	29	110	129	45	174
Rimini	1	1	2	27	7	35	20	2	22	68	30	97	96	38	134
Emilia-Romagna	26	40	66	521	112	634	458	50	508	910	329	1,238	1,457	481	1,938
Nord-Est	55	112	168	1,345	291	1,636	1,148	146	1,295	2,397	796	3,193	3,797	1,199	4,997
Italia	408	406	814	4,916	1,194	6,110	3,968	551	4,519	11,554	3,942	15,496	16,878	5,542	22,420

Figura 5—41 Occupati per settore di attività economica e posizione nelle province dell'Emilia-Romagna, nel Nord-Est Italia ed in Italia nel 2013 (dati in migliaia)

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	157 177

5.12.5 DINAMICA ENERGETICA NELLA REGIONE

Di seguito si riportano i risultati del documento "Statistiche energetiche Regionali 1988-2008" per la Regione Emilia-Romagna, elaborato dall'agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile ENEA.

Nel corso dell'ultimo ventennio nella regione Emilia-Romagna si osserva un trend di crescita positivo per l'utilizzo del gas naturale e delle energie rinnovabili per la produzione di energia elettrica, a discapito di fonti quali carbone e petrolio.

ktep	1988	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Totale	2.587	3.004	3.237	3.454	3.190	3.461	4.262	4.523	4.518	4.433	4.618	4.623
Carbone e prodotti derivati	18	43	35	135	76	26	27	29	32	17	17	18
Lignite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas naturale	464	707	411	1.193	1.146	1.762	3.224	3.655	3.596	3.576	3.897	3.956
Petrolio	1.476	1.725	2.021	907	520	364	384	301	102	19	22	13
Olio combustibile	1.459	1.698	2.009	898	512	357	236	294	101	19	22	12
Gasolio	14	24	7	2	2	1	143	1	1	0	0	1
Gas di raffineria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altri prodotti petroliferi	2	3	4	7	6	6	5	7	-	-	-	-
Fonti rinnovabili	66	59	90	166	192	239	256	324	374	385	354	408
Idro	62	58	81	79	90	81	69	89	68	73	65	80
geotermia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biomasse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108
Solare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Eolico	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas	3	2	8	88	101	158	187	235	306	311	290	218
Importazione netta energia elettrica	563	470	680	1.052	1.255	1.070	372	215	415	436	326	229

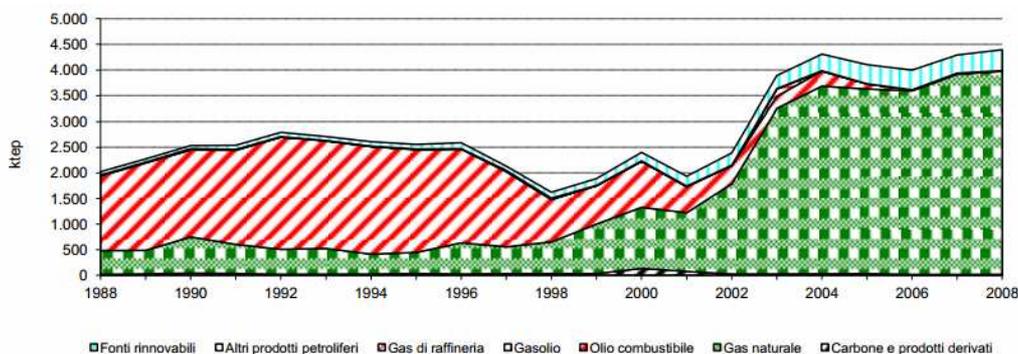


Figura 5—42 Fonti energetiche utilizzate per la produzione di energia elettrica

Tra i vari settori economici è quello dei trasporti a consumare più energia, seguito dal settore industriale e dal settore civile (residenziale più terziario). Il settore meno dispendioso da un punto di vista energetico è l'agricoltura.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	158 177

ktep	1988	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Consumi finali	10.315	10.903	11.434	12.688	13.119	13.200	13.761	14.500	15.364	15.210	14.660	13.541
Industria	3.339	3.546	3.737	4.148	4.230	4.403	4.422	4.905	5.190	5.131	4.759	4.279
Metallurgia	27	17	25	40	39	32	38	43	43	41	43	42
Minerali non metalliferi	1.317	1.466	1.624	1.888	1.810	1.830	1.844	2.025	2.012	1.999	1.970	1.713
Chimica e petrolchimica	530	664	543	409	529	525	570	475	729	875	745	681
Carta, grafica ed editoria	83	123	166	175	173	178	176	193	216	203	194	180
Alimentari, bevande e tabacco	606	670	698	879	907	998	965	1.179	1.182	1.035	862	789
Tessile e confezioni	122	109	129	119	118	106	87	84	83	81	77	61
Meccanica	260	291	333	405	413	474	469	621	630	596	579	561
Altre manifatturiere	384	196	193	215	221	241	251	261	272	279	268	234
Trasporti	5.523	5.772	6.001	6.040	6.284	6.368	6.574	6.885	6.863	6.899	6.857	6.529
Ferroviari e urbani	52	54	60	50	48	47	50	47	50	54	49	48
Stradali	2.772	2.968	3.252	3.501	3.638	3.753	3.754	4.017	3.890	4.055	4.122	3.782
Navigazione marittima	32	28	33	5	6	6	6	7	6	7	7	7
Navigazione aerea	8	22	31	45	41	41	46	45	48	52	54	53
Residenziale	2.659	2.699	2.625	2.439	2.551	2.521	2.718	2.768	2.869	2.731	2.626	2.639
Servizi	1.094	1.203	1.359	2.077	2.170	2.019	2.219	2.208	2.852	2.746	2.594	2.312
Agricoltura, silvicoltura e pesca	359	383	337	423	435	410	546	502	458	434	450	420

Figura 5—43 Consumi finali di energia per settore – Emilia-Romagna

Nello specifico, invece, è il settore industriale a consumare più energia proveniente dal gas naturale, seguito dal settore residenziale e terziario, con un trend di crescita positivo sostanziale in ogni settore di utilizzo.

ktep	1988	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Consumi finali	4.276	4.795	5.202	5.805	6.050	5.847	6.236	6.551	7.566	7.273	6.878	6.263
Industria	1.961	2.186	2.355	2.762	2.845	2.893	2.962	3.296	3.558	3.477	3.305	2.924
Metallurgia	16	6	10	16	18	16	22	26	25	23	23	23
Minerali non metalliferi	886	1.019	1.187	1.469	1.449	1.491	1.478	1.648	1.639	1.615	1.604	1.371
Chimica e petrolchimica	355	448	298	271	381	369	426	308	554	671	569	537
Carta, grafica ed editoria	28	60	111	112	112	121	118	134	155	142	142	132
Alimentari, bevande e tabacco	340	441	469	588	584	593	604	720	725	623	572	522
Tessile e confezioni	17	32	51	54	53	52	53	52	55	53	50	35
Meccanica	61	100	146	159	160	171	168	305	298	243	241	223
Altre manifatturiere	257	80	83	92	88	81	91	103	107	107	103	82
Trasporti	90	79	86	94	108	107	107	106	112	128	143	160
Ferroviari e urbani	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stradali	90	79	86	94	108	107	107	106	112	128	143	160
Navigazione marittima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navigazione aerea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residenziale	1.567	1.733	1.865	1.477	1.523	1.471	1.611	1.633	1.766	1.644	1.546	1.628
Servizi	655	781	878	1.459	1.560	1.362	1.541	1.500	2.112	2.006	1.867	1.536
Agricoltura, silvicoltura e pesca	4	17	19	13	14	13	15	16	19	17	18	15

Figura 5—44 Consumi finali di gas naturale per settore – Emilia-Romagna

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	159 177

5.13 Caratteri Demografici e Stato di Salute della Popolazione

Il presente *Paragrafo* fornisce un inquadramento generale delle caratteristiche demografiche e della salute pubblica dell'*area di interesse*.

5.13.1 CARATTERI DEMOGRAFICI

In data 9 Ottobre 2011 è stato effettuato il 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni realizzato da Istat.

I censimenti della popolazione italiana hanno avuto cadenza decennale a partire dal 1861 ad oggi, con l'eccezione del censimento del 1936 che si tenne dopo soli cinque anni per regio decreto n. 1503/1930. Inoltre, non furono effettuati i censimenti del 1891 e del 1941 per difficoltà finanziarie il primo e per cause belliche il secondo. Il **Censimento 2011**, ultimo in ordine cronologico, è il primo censimento online con i questionari compilati anche via web.

La seguente Tabella riporta i dati di popolazione (al 1° Gennaio 2014), di superficie e di densità abitativa a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale.

Tabella 5—26. Popolazione e Densità Demografica al 1° Gennaio 2014

Area	Popolazione	Superficie (km²)	Densità (ab./km²)
Italia	60.782.668	302.072,84 km ²	201 abitanti/km ²
Regione Emilia Romagna	4.446.354	22.452,78 km ²	198,03 ab./km ²
Provincia di Ferrara	354.073	2635,12 km ²	134,37 ab./km ²
Comune di Comacchio	22.741	284,13 km ²	80,04 ab./km ²

Analizzando la situazione demografica della Provincia di Ferrara, si osserva, nel periodo 1973-2014, un andamento caratterizzato da un costante calo demografico (-11% dal 1975 al 2002, anno in cui si è registrato il minimo di 344.025 abitanti), a cui ha fatto seguito una progressiva ripresa. Al 1° Gennaio 2014 la popolazione della Provincia di Ferrara contava 355.101 abitanti.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 160 177
	Data Giugno 2015			

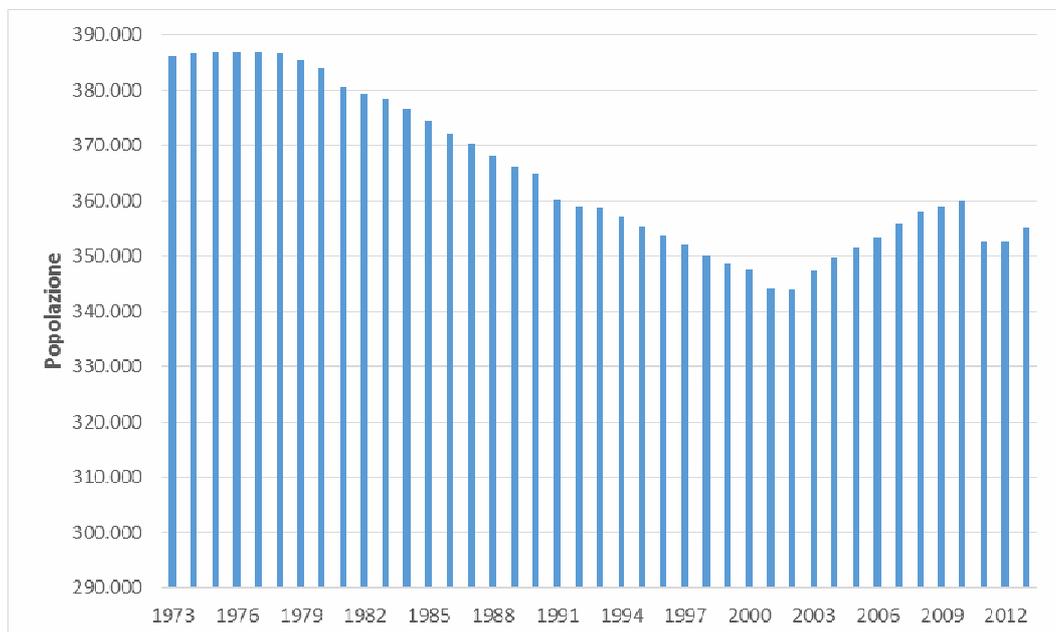


Figura 5—45 Andamento della Popolazione nella Provincia di Ferrara, Periodo 1973-2014

Analizzando più nel dettaglio la situazione demografica del Comune di Comacchio, si osserva, nel periodo 1973-2014, un andamento caratterizzato da una costante crescita della popolazione, sino all'anno 2001, anno in cui si è registrato un rapido calo demografico (-6,7% dal 2000 al 2001, minimo di 20.320 abitanti), a cui ha seguito una rapida ripresa (+7,6% dal 2002 al 2003). Al 1° Gennaio 2014 la popolazione del Comune di Comacchio contava 22.741 abitanti.

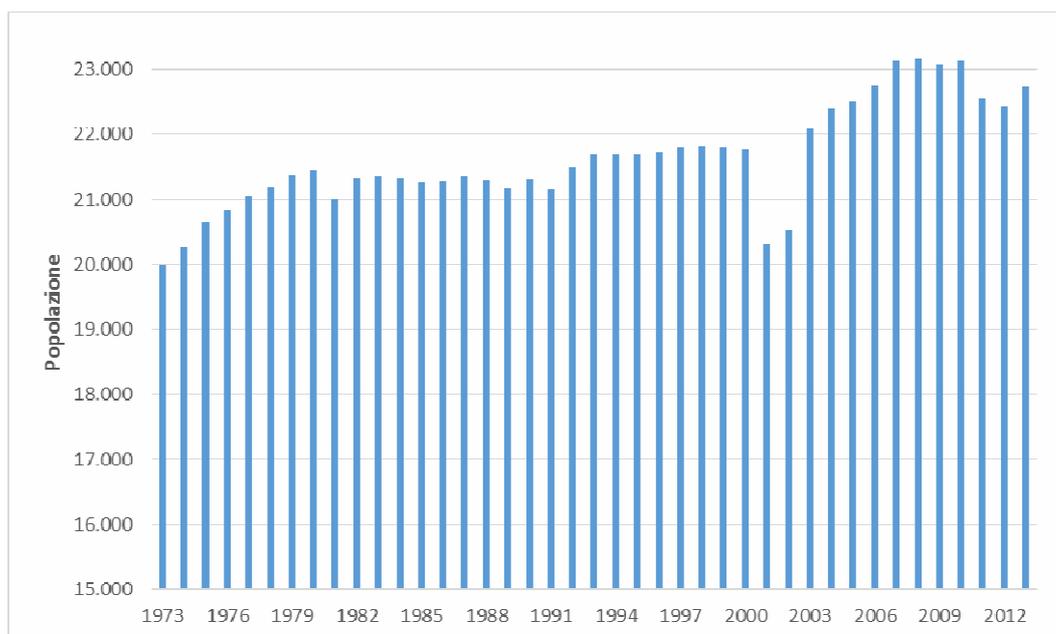


Figura 5—46 Andamento della popolazione nel Comune di Comacchio, Periodo 1973-2014

A livello comunale, le classi di età più numerose sono quelle tra i 40 ed i 44 anni e tra i 45 ed i 49 anni, sia per gli uomini (rispettivamente pari all'8,72% e all'8,42% della popolazione maschile) che per le donne (rispettivamente pari all'8,22% e all'8,45% della popolazione femminile).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	161 177

Le seguenti figure evidenziano l'andamento della popolazione per classe di età, a livello sia provinciale che comunale, riferito al 1° Gennaio 2014. La forma di tale piramide rispecchia quella a livello nazionale.

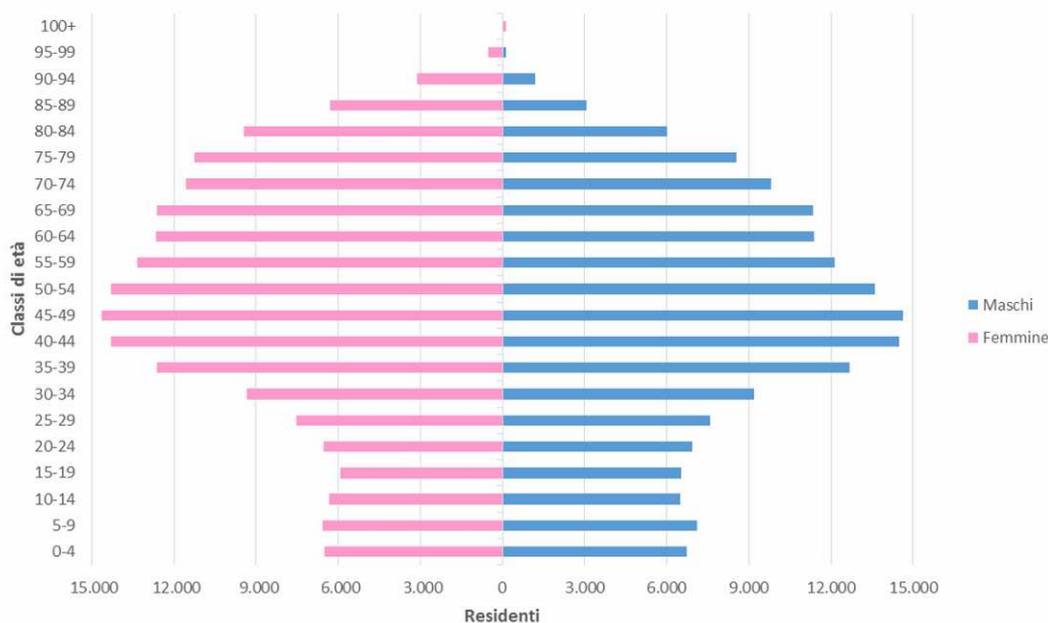


Figura 5—47 Piramide della popolazione al 1° Gennaio 2014 – Provincia di Ferrara

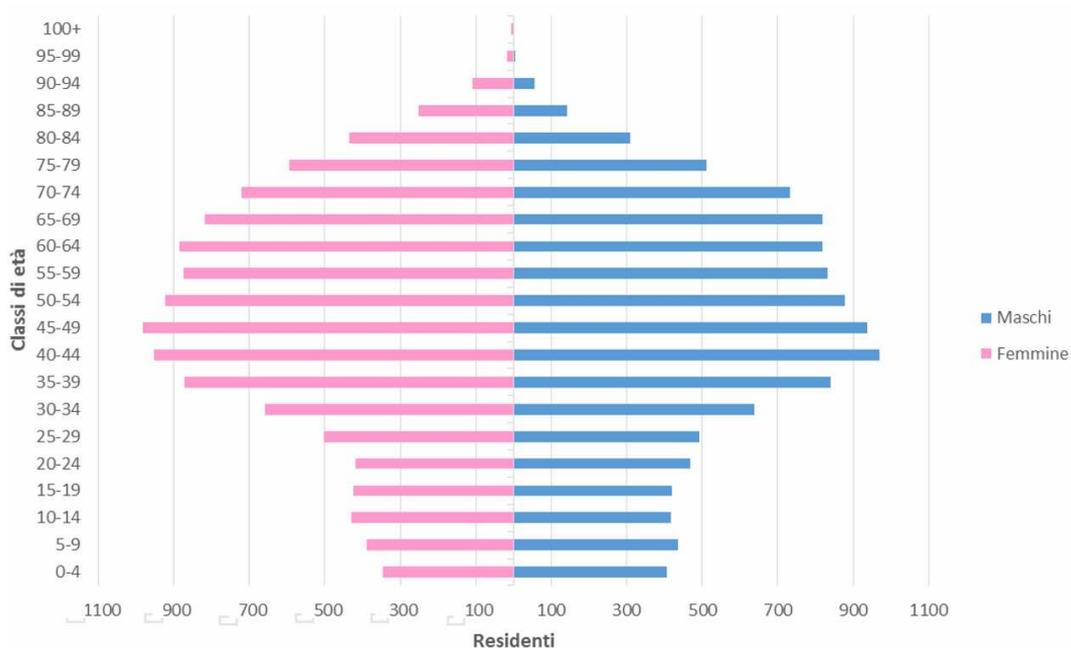


Figura 5—48 Piramide della popolazione al 1° Gennaio 2014 - Comune di Comacchio

Si riportano, infine, alcuni dati relativi all'andamento dei principali parametri demografici del Comune di Comacchio e della Provincia di Ferrara per il periodo dal 2008 al 2013.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	162 177

Tabella 5—27 Andamento dei principali parametri demografici relativi alla Provincia di Ferrara, Periodo 2008 - 2013.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Popolazione al 1° gennaio	355.809	357.980	358.972	359.994	352.856	352.723
Nati	2.838	2.813	2.826	2.702	2.632	2.414
Morti	4.622	4.673	4.710	4.554	4.797	4.385
Saldo naturale	-1.784	-1.860	-1.884	-1.852	-2.165	-1.971
Saldo Migratorio e per altri motivi	3.955	2.852	2.906	1.050	2.032	4.349
Popolazione al 31 dicembre	357.980	358.972	359.994	352.856	352.723	355.101
Variazione popolazione durante l'anno	-2.171	-992	-1.022	7.138	133	-2.378

Tabella 5—28. Andamento dei principali parametri demografici relativi al Comune di Comacchio, Periodo 2008-2013

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Popolazione al 1° gennaio	23.128	23.168	23.084	23.122	22.563	22.428
Nati	196	181	156	154	167	151
Morti	234	230	246	246	259	247
Saldo naturale	-38	-49	-90	-92	-92	-96
Saldo Migratorio e per altri motivi	78	-35	128	73	-43	409
Popolazione al 31 dicembre	23.168	23.084	23.122	22.563	22.428	22.741
Variazione popolazione durante l'anno	-40	84	-38	559	135	-313

Per l'analisi delle dinamiche demografiche sono stati utilizzati quali indicatori l'età media, l'età mediana e l'indice di vecchiaia. La Tabella 5—29 contempla i valori dell'età media distinta per maschi e femmine, calcolata per il Comune di studio e per la Provincia di Ferrara. L'andamento dell'età mediana e dell'indice di vecchiaia è rappresentato, rispettivamente, nelle Tabella 5—30 e Tabella 5—31. Anche in questo caso è stato calcolato distintamente per la componente maschie e per quella femminile.

Le modalità di calcolo degli indicatori demografici sono specificate nel paragrafo 5.13.2.1. Per quanto concerne il significato dei suddetti indicatori, la loro variazione nel tempo è un elemento utile per ricavare indicazioni sulla distribuzione delle età, al fine di evidenziare l'evoluzione della struttura della popolazione, che è strettamente correlata ai livelli di mortalità.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	163 177

Tabella 5—29 Età media nel Comune di Comacchio e in Provincia di Ferrara (dati ISTAT)

Età Media della Popolazione				
Anno	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
	Comacchio		Provincia	
1971	31,04	31,8	35,85	38,05
1981	32,37	33,38	37,81	40,74
1991	36,4	37,97	40,85	44,11
2001	41,71	43,25	44,06	47,46
2011	46,32	48,10	46,37	49,72

Tabella 5—30 Età mediana nel Comune di Comacchio e in Provincia di Ferrara (dati ISTAT)

Età Mediana della Popolazione				
Anno	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
	Comacchio		Provincia	
1971	29,07	28,07	35,07	42,22
1981	30,64	31,13	38,02	41,88
1991	35,09	41,22	37,08	45,7
2001	42	43,7	44,6	49,2
2011	47,54	54,13	47,41	50,87

Tabella 5—31 Indice di vecchiaia nel Comune di Comacchio e in Provincia di Ferrara (dati ISTAT)

Indice di Vecchiaia				
Anno	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
	Comacchio		Provincia	
1971	358,8	358,8	520	749,2
1981	342,3	510,8	765,5	832,5
1991	753,9	1011,8	1510,1	2379,7
2001	1496,1	1909,2	1951,7	3233,6
2011	2043,7	2532,6	1972,7	2832,1

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	164 177

5.13.2 STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE

Popolazione Anziana

La popolazione residente nell'Azienda USL di Ferrara al 1° Gennaio 2013 ammonta a 358.116 abitanti, in lieve calo rispetto all'anno precedente ed è distribuita con discreta disomogeneità nei tre Distretti: Centro-Nord: circa 177.045 abitanti, Sud-Est circa 101.990 abitanti, Ovest circa 79.081 abitanti.

Aziende USL di residenza	2011	2012	2013
FERRARA	359.994	359.686	358.116
TOTALE REGIONALE	4.432.439	4.459.246	4.471.104

Figura 5—49 Totale residenti per Azienda USL di residenza – Emilia-Romagna

L'indice di vecchiaia è in diminuzione in tutta la Regione, sebbene rimanga a livelli elevati. L'indice più alto si registra nella Provincia di Ferrara.

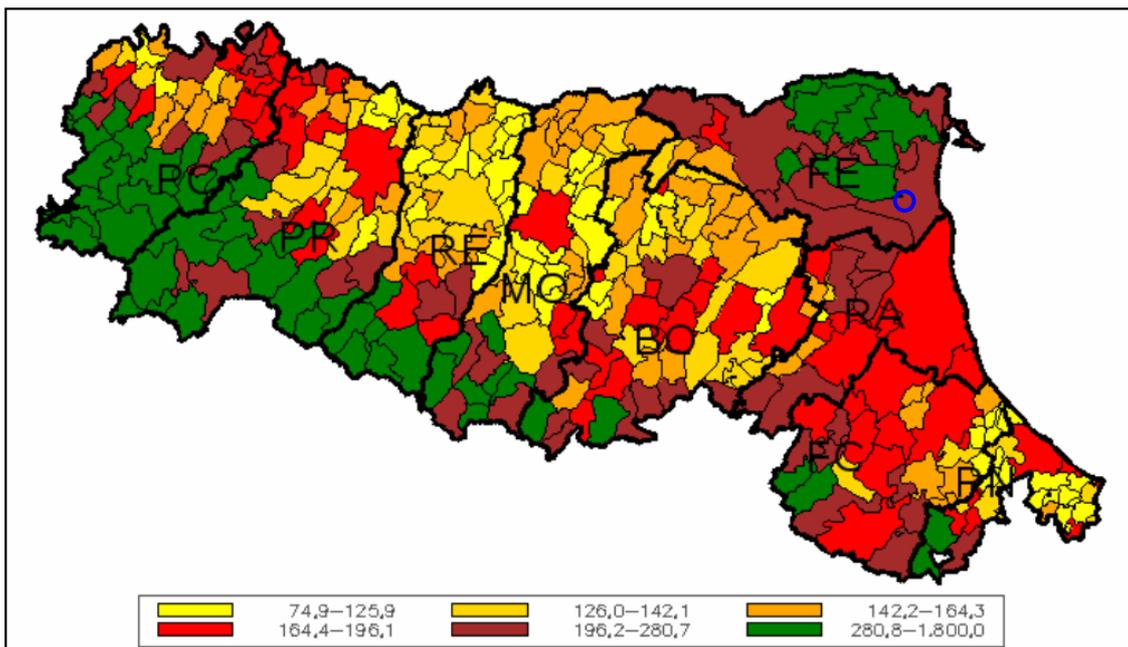
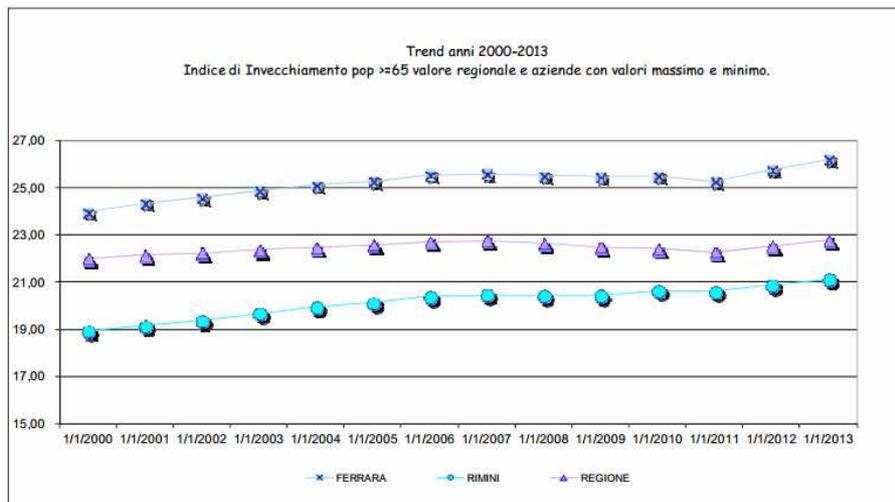


Figura 5—50 Indice di vecchiaia per Comune (2013) (in blu l'area di studio)

La popolazione di ultra 65enni a Ferrara nel 2013 risulta pari a 93.589 persone, su una popolazione di 358.116 abitanti (26,21% della popolazione rispetto a un valore regionale del 22,77%) e rappresenta la percentuale maggiore rispetto al valore medio regionale.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	165 177



I ferraresi ultra75enni sono pari a 48.672 persone (il 13,59% dei residenti; in regione sono l'11,85%) rappresentando ancora una volta la percentuale maggiore a livello regionale.

Le persone con più di 85 anni possono essere considerate come un gruppo di popolazione interamente bisognoso di assistenza: si tratta di 14.097 persone pari al 3,94% dei residenti (in regione: 3,65%).

Stili di vita

Nell'Azienda USL di Ferrara i residenti nella fascia d'età 18-69 anni sono circa 240.000 (67% della popolazione complessiva); si stima che fra queste persone:

- solo il 36,4% degli adulti pratici un buon livello di attività fisica, mentre il 22,8% (corrispondente ad una stima di circa 54.700 persone) rimane inattivo;
- il 45,7% presenta un eccesso di peso (circa 109.700 persone stimate) e sono pochi coloro che riferiscono consumi di frutta e verdura adeguati alle indicazioni scientifiche,
- circa un terzo fuma sigarette (29,3% pari a 70.300 persone), con una significativa maggiore diffusione nelle classi di età più giovani.

Mortalità

Nel 2012 la Provincia di Ferrara ha registrato il tasso di mortalità totale più alto in Regione Emilia-Romagna (1.032 per 100.000 abitanti, rispetto a 958 dell'Emilia-Romagna). Gli anni di vita potenzialmente persi (PYLL) (calcolati sul triennio 2010-2012) sono stati 10 per le femmine (RER=10) e 11 nei maschi (RER=12).

Nella popolazione generale, le malattie del sistema circolatorio rappresentano la principale causa di morte, seguita dai tumori: insieme questi due gruppi di cause sono responsabili del 66% circa dei decessi. Nella graduatoria dei grandi gruppi di cause di morte, seguono poi le malattie dell'apparato respiratorio, dell'apparato digerente e le morti da trauma.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio	di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	166	177

	Femmine	Ferrara (%)	Emilia-Romagna (%)	Tasso grezzo (X 100.000)	Maschi	Ferrara (%)	Emilia-Romagna (%)	Tasso grezzo (X 100.000)
1	Malattie cardiovascolari	41,5	40,3	561,9	Tumori	35,5	33,7	455,4
2	Tumori	24,1	25,1	326,0	Malattie cardiovascolari	34,8	33,3	445,5
3	Malattie app.respiratorio	6,0	7,1	80,6	Malattie app.respiratorio	5,7	8,0	72,9
4	Malattie sist.nervoso	4,1	3,7	56,0	Traumatismi	4,8	5,0	61,8
5	Disturbi psichici	3,9	5,3	52,3	Malattie sist.endocrino	3,6	3,4	45,5
6	Malattie sist.endocrino	3,8	3,7	51,8	Malattie app. digerente	3,5	3,8	44,3
7	Traumatismi	3,7	3,0	49,6	Malattie sist.nervoso	2,8	3,1	35,6
8	Malattie app. digerente	3,6	3,7	48,0	Malattie infettive	2,6	2,6	33,2
9	Malattie infettive	3,4	3,0	45,9	Disturbi psichici	2,1	2,8	27,4
	Altro	6,0	5,1	80,6	Altro	4,6	4,3	59,5
	Tutte le cause	100,0	100	1352,6	Tutte le cause	100,0	100	1281,1

Figura 5—51 Grandi gruppi di cause di morte: mortalità proporzionale (%) e tassi grezzi; Provincia di Ferrara e Regione Emilia-Romagna, 2012

La Provincia di Ferrara soffre una mortalità mediamente maggiore rispetto alla media regionale, come illustra l'**SMR** (rapporto standardizzato di mortalità).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	167 177

Azienda di residenza	Maschi Deceduti	Rapporto standardizz. mortalità (SMR)	Femmine Decedute	Rapporto standardizz. mortalità (SMR)
PIACENZA	1.709	1,08	1.893	1,04
PARMA	2.358	1,02	2.683	1,02
REGGIO EMILIA	2.561	1,02	2.858	1,03
MODENA	3.454	0,99	3.760	0,99
BOLOGNA	4.758	1,00	5.249	0,97
IMOLA	704	0,96	733	0,97
FERRARA	2.198	1,07	2.536	1,08
RAVENNA	2.181	0,96	2.322	0,95
FORLI'	968	0,90	1.169	1,01
CESENA	1.092	1,06	1.041	0,96
RIMINI	1.492	0,91	1.698	0,98
REGIONE	23.475	1,00	25.942	1,00

Figura 5—52 Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR) - Anno 2012 - Deceduti per tutte le cause di morte

Anche il tasso standardizzato di mortalità per cause cardiovascolari mostra un valore per Ferrara maggiore rispetto alla media regionale, per entrambi i generi.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	168 177

Azienda USL di residenza	Maschi Deceduti	Tasso Standardizzato	Femmine Decedute	Tasso Standardizzato
PIACENZA	545	309,49	732	376,24
PARMA	885	340,37	1.201	428,23
REGGIO EMILIA	856	306,53	1.206	414,67
MODENA	1.181	304,15	1.488	372,25
BOLOGNA	1.514	279,28	1.980	345,02
IMOLA	216	260,41	264	334,65
FERRARA	764	329,29	1.053	430,04
RAVENNA	712	272,92	978	374,82
FORLI'	347	280,64	535	429,73
CESENA	330	285,51	405	357,56
RIMINI	470	255,30	616	338,86
REGIONE	7.820	295,85	10.458	381,03

Figura 5—53 Malattie del Sistema Circolatorio - Tassi Standardizzati di Mortalità - Anno 2012

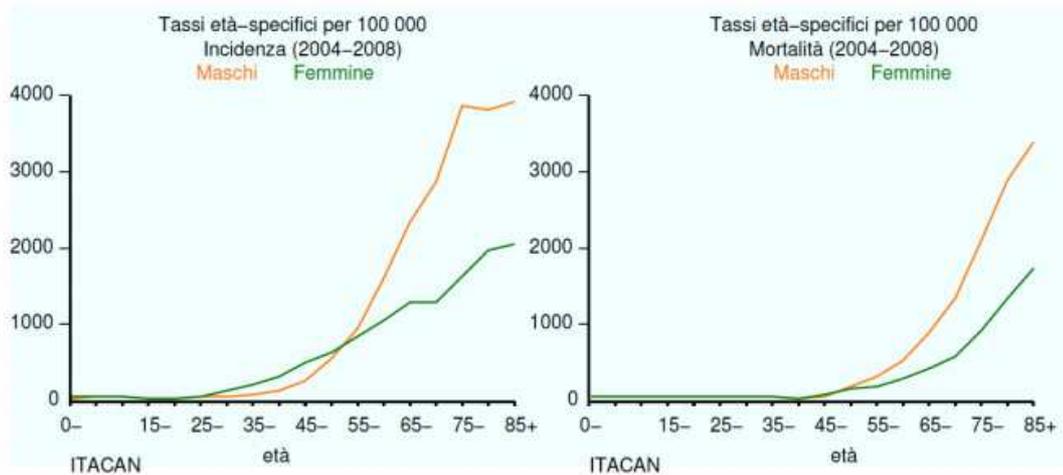
A Ferrara, la mortalità per tumori è più alta fra i maschi rispetto alla regione, mentre non è statisticamente diversa fra le femmine.

Azienda USL di residenza	Maschi Deceduti	Tasso Standardizzato	Femmine Decedute	Tasso Standardizzato
PIACENZA	604	364,54	470	276,63
PARMA	762	319,00	688	280,27
REGGIO EMILIA	826	314,42	685	260,46
MODENA	1.104	303,70	897	245,40
BOLOGNA	1.607	322,86	1.426	280,11
IMOLA	228	297,44	183	251,90
FERRARA	782	360,07	611	273,38
RAVENNA	750	323,36	542	236,55
FORLI'	323	298,75	273	256,85
CESENA	400	363,01	270	252,61
RIMINI	532	305,36	463	272,97
REGIONE	7.918	323,52	6.508	264,42

Figure 5—54 Tumori: Tassi Standardizzati di Mortalità - Anno 2012

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	169 177

Il tasso età-specifico di incidenza e mortalità per tutti i tumori (escluso cute non melanomatosi) è rappresentata nei grafici ripresi dal sito dell'Associazione Italiana Registro Tumori:



Fonte: AIRTUM: ITACAN

5.13.2.1 *Indice di Salute Pubblica*

Formule di calcolo degli indici utilizzati per la caratterizzazione della componente "Stato di salute della Popolazione".

Indicatori demografici

L'**età media** è stata calcolata utilizzando la distribuzione in classi di età contenuta nei rapporti ISTAT relativi ai censimenti '71 e '81 e 2003 (0÷4 anni, 5÷9, 10÷14, 15÷19, 20÷24 anni...). Nel caso del censimento '91, le classi di età utilizzate dall'ISTAT sono invece 0÷4 anni, 5÷9, 10÷14, 15÷24, 25÷34 anni. Per il calcolo sono stati individuati anzitutto i valori medi e centrali di ciascuna classe.

L'età media è stata ottenuta moltiplicando i valori medi di ciascuna classe di età per il numero degli individui appartenenti alle classe stessa. I prodotti risultanti sono stati sommati ed il risultato della addizione è stato infine diviso per il numero complessivo degli individui residenti.

Per **età mediana** si intende il valore al di sotto del quale ricade la metà della popolazione presa in esame; il calcolo si esegue cumulando le percentuali %Mx e %Fx fino a raggiungere il valore del 50% degli individui della popolazione e interpolando la classe di età che contiene tale valore.

L'**indice di vecchiaia** (I.V.) è dato dal rapporto fra la sommatoria delle abbondanze relative alla componente più adulta della popolazione (al di sopra dei 65 anni) e la componente più giovane (al di sotto dei 15 anni); il valore così ottenuto è infine moltiplicato per 1000.

Indicatori di mortalità

- Tasso grezzo di mortalità per 100 mila abitanti residenti (TM)

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 170 177
---	---------------------	---	---------------------------	----------------------

$$TM = (n / p) \times 100.000$$

dove n = decessi rilevati nella popolazione studiata nel periodo di osservazione

p = popolazione residente in osservazione

- Tasso standardizzato di mortalità per 100 mila abitanti residenti (TSM)

$$TSM = (\sum Ti \times pri / \sum pri) \times 100.000$$

dove $T_i = (n_i / p_i)$ = tasso di mortalità nella popolazione in osservazione nella i esima classe di età

n_i = decessi osservati in tutto il periodo nella popolazione studiata nella i esima classe di età

p_i = popolazione residente nella i esima classe di età

pri = popolazione standard regionale nella i esima classe di età

- SMR

Per il calcolo dell'SMR, si applica la seguente formula:

$$SMR = n / Tri \times pi$$

dove: n = decessi nella popolazione in osservazione per tutto il periodo

Tri = tasso di mortalità nella popolazione standard regionale nella i esima classe di età

pi = popolazione in osservazione nella i esima classe di età

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	171 177

5.14 Bibliografia e Sitografia

Bibliografia

Suolo e sottosuolo

AQUATER Studio di fattibilità geologica e ambientale postazioni Agosta 1 dir – Carpeno 1 (FE) (1958-1959).

C.N.R. I.R.S.A. "Indagini sulle falde acquifere profonde della Pianura Padana vol. 3 parte II°- C.N.R. –Consorzio Nazionale Ricerche.

Bodesan M. - Giovannini A. "Evoluzione geomorfologica della pianura costiera fra Codigo –Ro e Comacchio (Ferrara).

Bondesan M. "Problemi geologici del territorio comacchiese" – C.C. I. A.A. –Ferrara.

Lenzi G. 1993 "Ricostruzione del modello geologico del sottosuolo delle Valli di Comacchio sulla base dei sondaggi eseguiti all'interno ed al contorno delle residue valli; considerazioni stratigrafiche, litologiche, geotecniche e mineralogiche" – ENEA – Ente Nazionale Energia Ambiente.

Regione Emilia Romagna, 2013. Carta del fondo naturale-antropico della Pianura Emiliano-Romagnola alla scala 1:250000 – Note illustrative.

Valpreda E., Valmigli L. 1992 "Elaborazioni stratigrafiche relative ai sedimenti olocenici delle Valli di Comacchio" ENEA- Ente Nazionale Energia Alternativa.

Casolari A., Cremona G., Valmigli L., Vincenzi D. "Le stazioni Idrogeologiche delle Valli di Comacchio – dati idrologici dal 1 gennaio 1992 al 31 dicembre 1993" – ENEA – Ente Nazionale Energia Ambiente.

Fauna

Amori G., Angelici F. M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G. & Vicini G. 1993. *Vertebrata*. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.) *Checklist delle specie della fauna italiana*, 110. Calderini, Bologna.

Brichetti, P., Gariboldi, A. 1997. *Manuale pratico di ornitologia*. Ed agricole – Edizioni Agricole della Calderini. Bologna.

Brichetti, P., Gariboldi, A. 1999. *Manuale pratico di ornitologia. Volume 2*. Ed agricole – Edizioni Agricole della Calderini. Bologna.

Brichetti, P., Massa, B. 1984. *Check list degli Uccelli italiani*. Rivista Italiana di Ornitologia. 54 (1-2): 1-37.

Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli, F., Petretti, F., Sarrocco, S. (Eds), 1998. *Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia, Roma.

Calvario E., Sarrocco S., (eds.). 1997 *Lista Rossa dei Vertebrati italiani*. WWF Italia. Settore Diversità Biologica. *Serie Ecosistema Italia. DB6*.

Lapini L., dall'Asta A., Dublo L., Spoto M., Vernier E. 1995. *Materiali per una teriofauna dell'Italia nord - orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia)*. Gortania, Atti Museo Friul. di Storia Nat. 17 (1995): 149-248.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	172 177

Mazzotti S., Stagni G. 1993. *Gli Anfibi e i Rettili dell'Emilia – Romagna (Amphibia, Reptilia)*. Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia naturale di Ferrara. N. 5, 148 pp.

Mazzotti S., Caramori G., Barbieri C. 1999. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili dell'Emilia – Romagna (Aggiornamento 1993-1997)*. Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia naturale di Ferrara. N. 12, 121 pp.

Meschini E., Frugis S. (Eds) 1993. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.

Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V. & J. Zima. 1999. *The Atlas of European Mammals*. T&AD Poyser Ltd. London.

Pavan G., Mazzoldi P. 1983. *Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Collana verde N. 66. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma.

Scocianti C., Emiliani D., Lazzari, G. 2000. *Metodi di salvaguardia dal rischio di investimento stradale applicati ad una popolazione di *Emys orbicularis* lungo un tratto della strada SS 309 Romea, presso Ravenna*. Atti del I Congresso nazionale della Societas Herpetologica Italica (Torino, 1996). Museo Regionale di Scienze naturali di Torino, 2000: 809-814.

Scocianti C., Ferri V. 2000. *Fauna selvatica e infrastrutture viarie*. Atti del I Congresso nazionale della Societas Herpetologica Italica (Torino, 1996). Museo Regionale di Scienze naturali di Torino, 2000: 815-821.

Servizio Meteorologico Regionale. 1995. *I Numero del Clima. Temperature, Precipitazioni, Vento. Tavole Climatologiche dell'Emilia Romagna 1951-1994*. Regione Emilia Romagna. Servizio Meteorologico Regionale, 311 pp.

Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F. (Eds). 2006. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792.

Spagnesi, M., De Marinis, A. M. (a cura di). 2002. *Mammiferi d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Zuffi M., Gariboldi A. 1995. *Geographical patterns of Italian *Emys orbicularis*: a biometrical analysis*. In: Llorente G. A., Montori A., Santos X., Carretero M. A. (Eds.). Scientia Herpetologica. Agal, Barcelona. Pagg. 120-123.

Flora e vegetazione

Alessandrini A., Bonafede F. 1996- Atlante della Flora protetta della Regione Emilia-Romagna

Andreoli, C., Moro, I. and Tognetto, L., 1998. Il fitoplancton delle Valli di Comacchio da gennaio a dicembre 1997. Laguna suppl. 5/98: 16-23

Bertolani Marchetti D. 1969-70. Climax e paleoclimax nella pianura padano-veneta. Mem. Biogeogr. Adriat. 8: 69-77

Bertolani Marchetti D., Forlani L., 1972. Il Bosco subboreale di Rubiera (Reggio Emilia). Giorn. Bot. Ital., 106:270.

Bracco F., Sartori F., Terzo V., 1984 - Indagine geobotanica per la valutazione di un'area della bassa padania occidentale. Atti Ist. Bot. e Lab. Crit., 7(3): 5 –50, Pavia.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	173 177

- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997 - Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia. Ass. Ital. per il W.W.F., S.B.I., Camerino.
- Corbetta F. 1990 - Aspetti naturalistici delle zone umide salmastre dell'Emilia-Romagna Regione Emilia Romagna.
- Corticelli S, Pellizzari M., Piccoli F., 1999 - Carta della Vegetazione Parco del Delta del Po: stazione Centro Storico e Valle di Comacchio, scala 1:35.000 Parchi e aree protette regionali – Regione Emilia Romagna.
- Ferrari C. et alii 1984 - Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna. Grafiche Zannini Bologna.
- Gehu J. M. e Gehu-Frank 1984 – Schema synsystème et synchorologique del végétation phanérogamique halophiles françaises. Doc. Phytosoc. N.S. VIII : 51-70.
- Gehu J. M. et alii 1994 – Essai synsystème et synchorologique sur les végétation littorales italiennes dans un but conservatoire. Doc. Phytosoc. N.S. VIII : 395-565
- Lausi D., Pignatti S., Poldini L., 1978. Carta della vegetazione dell'Alto Friuli – zona colpita dai terremoti del maggio-settembre 1976 – CNR A.Q./1/3, coll. PF Promozione della qualità dell'ambiente, Roma.
- Margules C., Usher M., 1981. Criteria used in assessing wildlife conservation potential: Biological Conservation vol. 21, no. 2, pp. 79-109, 1981
- Piccoli F. 1995 - , Elementi per una carta della vegetazione del Parco Regionale del Delta del Po (Regione Emilia Romagna). Fitosociologia 30: 213-219
- Piccoli F.; Boldreghini P., Gerdol R. 1983Aspetti naturalistici di alcune zone umide di acqua dolce della bassa Pianura Padana. Regione Emilia Romagna.
- Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Poldini E Pertot M., 1989 – Criteri di indicizzazione del valore naturalistico sull'esempio del Carso triestino-goriziano, Inf. Bot., It., 21 (1-3) 133-151.
- Regione Emilia Romagna, 1994 – I suoli dell'Emilia Romagna Carta 1:250.000 e Note illustrative. Grafiche Zannini Bologna
- Regione Emilia Romagna, 2013. Misure Speciali di Conservazione IT4060008 ZPS "Valle del Mezzano".
- Regione Emilia Romagna, 2013. Misure Speciali di Conservazione IT4060002 SIC- ZPS "Valli di Comacchio".
- Rossi G., Tommaselli G. Gualmini M., 2000 - Messa a punto metodologica sul problema dell'indicizzazione del valore naturalistico delle comunità vegetali. Arch. Geob. (in stampa)
- Sorokin Yu. I., Sorokin Yu. P., Gnes A., 1996. Structure and functioning of the anthropogenically transformed Comacchio lagoonal ecosystem (Ferrara, Italy). Marine Ecology Progress Series, Vol. 133: 57-71.
- Siebert P., 1982. Carta de vegetaciòn de la regiòn de El Bolsòn y su aplicaciòn a la planificaciòn del uso de la tierra. Fundaciòn para la Educaciòn, la Ciencia y la Cultura. Buneos Aires, Argentina. 120 pp.
- Tinarelli R. 2005 - Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna. Manuale per conoscere e conservare la biodiversità.
- Ubaldi D., Puppi G., Zanotti M. L. 1996 – Carta fitoclimatica dell'Emilia Romagna (Carta 1:500.000). Collana Studi e Documentazione. Regione Emilia Romagna.
- Van Der Maarel E., 1975. The Braun-Blanquet approach in perspective. Vegetatio 30, 13-19.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	174 177

Ambiente idrico superficiale

A.N.P.A. 2000. *I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale*. Manuale A.N.P.A./ 2000, Roma, pp. 223.

Autorità di Bacino del fiume Po, "Sottoprogetto SP 1.4, Rete idrografica minore naturale e artificiale", 2002 (A.T.I. C Lotti & Associati S.p.A. – Aquater S.p.A. – Hydrodata S.p.A.)

Braioni, G. & Penna, G. 1998 - I nuovi Indici Ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie: Wild State index, Buffer Strip index, Environmental Landscape Indices: il metodo. *Bollettino C.I.S.B.A.* 6.

Braioni, M.G. e Salmoiraghi, G. 1999. *Progetto per la realizzazione di ricerche e studi finalizzati alla conoscenza integrata della Qualità delle rive del Fiume Adige nella regione Veneto. Relazione conclusiva*. Autorità di Bacino Fiume Adige.

Braioni, G, De Franceschi, P.F. & Montesor, A. 2001 – *Rive 5.0 Indici ambientali di valutazione della qualità delle rive: Wild State Index (W.S.I.) - Buffer Strip Index (B.S.I.)*. Software prodotto da Regione Veneto, Autorità di Bacino dell'Adige e MURST.

Braioni M.G., Salmoiraghi G., 2003. Impiego di Indicatori Bio-ecologici per la coerente pianificazione degli interventi di Recupero delle condizioni qualitative e funzionali dei corsi d'acqua. In: R. Rossi, F. De Bernardi, M.Groppi, L.G. Henziani. *Ingegneria Naturalistica dal progetto ai risultati*. CNR GNDICI n°2817 Edizioni CUSL Milano: 202-212

Braioni M.G., Braioni A., Salmoiraghi S., 2004. Gli Indicatori dell'ecosistema e del paesaggio nella pianificazione del sistema Fiume Adige – corridoio fluviale e nella riqualificazione della Val Cordevole. 15° Convegno Annuale A.A.A. "La valutazione ambientale in Italia: gli Indicatori (Milano 5 marzo 2004): 1-5.

Braioni M.G., Braioni, A. & Salmoiraghi G. 2004. A model for the integrated management of river ecosystems. *Verh. Internat. Ver. Limnol.* (in press).

Braioni M.G., Braioni A., Ghetti P.F., Salmoiraghi G., Siligardi M., 2005. Prime esperienze di applicazione della Direttiva CEE 60/2000: limiti e prospettive. *Biologia Ambientale*, 19 (1): 1-8.

Braioni M.G., Braioni A., Salmoiraghi G., 2005. Valutazione integrata del sistema "Fiume – corridoio fluviale" mediante Indici ambientali e paesaggistici: i casi studio del sistema Adige e Cordevole. (monografia) Associazione Analisti Ambientali VQA n.2 - Studi: 1-166.

C.N.R., 1977-1986. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. RUFFO S., (Editor), Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", C.N.R., ROMA.

Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1994. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Volume I. APR & B (eds), Trento. p. 356.

Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1999. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Volume II. ARPA Trento (eds).

Canciani L., Locascio A. e Salmoiraghi G. 2004. Contributo per aggiornare ed approfondire le conoscenze sulla conformazione e la qualità dell'alveo, delle rive e delle fasce di pertinenza fluviale. Supporto all'attività di

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	175 177

pianificazione relativa alla redazione della variante di adeguamento del vigente Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Senio

Decreto Legislativo 152/1999. *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.* Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 101/L, Roma.

Decreto Legislativo 152/2006. *Norme in materia ambientale.* Pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96.

Decreto Legislativo 258/2000. *Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128.* Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 153/L, Roma.

EC Directive 60/2000. Framework for Community Action in the Field of Water Policy. L.327, 2000.

Environmental Protection Agency (EPA) 1986 - Preliminary requirements statement for rapid Bioassessment Protocols. *EA Engineering, Science and Technology, Inc.* 106 pp.

EPA. 1989. *Biological criteria for the protection of aquatic life: Volume III. Standardized biological field sampling and laboratory methods for assessing fish and macroinvertebrate communities.* Ohio Environmental Protection Agency, Columbus, OH.

Ghetti, P.F. & G. Salmoiraghi. 1994. The macroinvertebrate community and the changing Italian rivers. *Boll. Zool.*, 61: 409-414.

Ghetti, P.F. (1997) - *Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque corrente.* Provincia Autonoma di Trento. pp. 222.

Johnston T.A. & Cunjak R.A. 1999. Dry mass-length relationships for benthic insects: a review with new data from Catamaran Brook, New Brunswick, Canada. *Freshwat. Biol.* 41: 653-674

Krebs C.J., 1989. *Ecological Methodology.* Harper & Row, Publishers, New York 654 pp.

Kwang-Guk An, Seok Soon Park, Joung-Yi Shin; 2002; An evaluation of a river health using the index of biological integrity along with relations to chemical and habitat conditions. *Environment International* 28: 411 – 420.

Margalef R., 1958 - Information theory in ecology. *Gen. Syst.*, 3:37-71.

Merrit, R.W. & C.W. Cummins 1988. *An introduction to the Aquatic Insects of North America.* Kendall/Hunt Dubuque, Iowa, USA.

Petersen, R.C.Jr. 1992. The RCE: A Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology*, 27, 2: 295-306.

RSA COSTA 21, "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente dei comuni costieri della Provincia di Ferrara", Relazione tecnica, 2004.

Salmoiraghi, G. 1996. *Il monitoraggio delle acque interne: lettura ed interpretazione delle comunità macrozoobentoniche.* Gli indicatori biotici nell'analisi della qualità ambientale dei corsi d'acqua del bacino idrografico del Fiume Reno: esperienze e prospettive. Autorità di bacino del Fiume Reno (Ed.): 25-43.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data	Progetto messa in produzione pozzo	Doc. n°	Foglio di
	Giugno 2015	Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	SICS_210_Cap.5	176 177

Sansoni G. (1988): *Macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*. APR & B (eds) - Trento 190 pp.

Shackelford, B. 1988 - *Rapid Bioassessments of Lotic Macroinvertebrate Communities*. Biocriteria Development. Arkansas Department of Pollution Control and Ecology. 45 pp.

Shannon C.E. & Weaver W., 1963. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana.

Siligardi, S. e B. Maioloni. 1993. L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini. Guida all'uso della scheda RCE-2. *Biologia Ambientale. C.I.S.B.A.*, VII, 30: 18-24.

Somerville, D.E. and B.A. Pruitt. 2004. *Draft. Physical Stream Assessment: A Review of Selected Protocols*. Prepared for the U.S. Environmental Protection Agency, Office of Wetlands, Oceans, and Watersheds, Wetlands Division (Order No. 3W -0503-NATX). Washington, D.C. 207 pp.

Tachet M., Bournard M. & Richoux P., 1980. *Introduction à l'étude des macroinvertebrates des eaux douces. (Systematique élémentaire et aperçus écologique)*, 155 pp.

Tebaldi, G., "Case study from Italy, Survey on irrigation modernization, Bacino del Mezzano (Emilia Romagna, Provincia di Ferrara, Delta del Po)", AGLW Water Management and Irrigation Systems Group, 2002

Washington H.G. 1982. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystem. *Water Res.* 18 (6):653-694.

Paesaggio

Atlante del Ambiti paesaggistici, Regione Emilia Romagna, luglio 2010

Ambiti paesaggistici, Regione Emilia Romagna, luglio 2010

Norme regionali:

Norme del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)

L.R. n. 23/2009 - Norme in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio

Norme statali:

D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42, e s.m.i. - Codice dei beni culturali e del paesaggio

D.P.R. 9 luglio 2010, n. 139 - Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, e s.m.i. - Codice dei beni culturali e del paesaggio

D.P.C.M. 12 dicembre 2005 - Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, e s.m.i. - Codice dei beni culturali e del paesaggio

Convenzione Europea sul paesaggio

Sitografia

<http://www.parcodeltao.org/index.php/it/il-paesaggio.html>

<http://www.provincia.fe.it/Distribuzione/ptcp/Approvati/PTCP/html/indice.htm>

<http://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/studi-analisi-e-approfondimenti-tematici>

<http://www.parcodeltao.it/pages/it/ambiente-e-territorio/natura/fauna.php>

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Data Giugno 2015	Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Studio di Impatto Ambientale Quadro ambientale	Doc. n° SICS_210_Cap.5	Foglio di 177 177
---	---------------------	---	---------------------------	----------------------

<http://www.aves.it/valore.htm>

<http://enerweb.casaccia.enea.it/enearegioni/UserFiles/Emilia%20Romagna/emilia.htm>

<http://www.provincia.fe.it/sito?nav=494&doc=B2275C84FFDBE723C1257D10002B8009>

http://www.ferraraforum.com/Sintesi_statistica_2012.pdf

<http://statistica.regione.emilia-romagna.it/servizi-online/censimenti/6b0-censimento-dellagricoltura-2010>

<http://www.fe.camcom.it/search?SearchableText=sette+secondario+in+provincia+di+ferrara>