

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PER  
REALIZZAZIONE DI POZZI GEOTERMICI E DI UNA  
CENTRALE ORC PER PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA NEL COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA (FE)  
PROGETTO POLA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE AI FINI  
VALSAT  
PER IL CAVIDOTTO NEL COMUNE DI FISCAGLIA (FE)  
PROGETTO POLA

SOCIETÀ RICHIEDENTE		TECNICO INCARICATO	
 <b>GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL</b> Sede legale: via Maurizio Gonzaga 2, Milano PEC: Geotermia.italia@legalmail.it		 <b>GIPRI srl</b> V. G. March 14/A, 57121 Livorno Tel. +39 0586 426547 info@gipri.it - www.gipri.it	
TITOLO ELABORATO			
<b>Studio Preliminare Ambientale ai fini Valsat per il Comune di Fiscaglia</b>			
DATA 17/03/2023	RIF. FILE -	SCALA -	

0A	17/03/2023	PRIMA EMISSIONE	J. Bernini	J. Bernini	J. Bernini
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	ESAMINATO	ACCETTATO

Il presente disegno è aziendale. La società tutela i propri diritti a termine di legge./ This file is company property. Company lawfully all rights.

PROGETTO:

## "PROGETTO POLA"

IMPIANTO:

"Impianto ORC da fonte geotermica per la produzione di energia elettrica"

SITO:

Fraz. "POLA" Jolanda di Savoia (FE)

1	Revisione	20/03/23	J.Bernini	J.Bernini	J.Bernini
0	Emissione	05/10/22	J.Bernini	J.Bernini	J.Bernini
---	-----	-----	-----	-----	-----
REV.	DESCRIZIONE	DATA	Prep.	Contr.	Appr.

## Sommario

<b>PREMESSA</b>	4
Introduzione	4
Motivo dello Studio	5
Metodologia di Studio	5
Iter Autorizzativo del Progetto	7
<b>DATI GENERALI DELL'IMPIANTO</b>	7
Proponente dell'intervento	7
Area di Progetto	7
Localizzazione dell'impianto	8
<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	8
Premessa	8
Pianificazione territoriale regionale	9
PTR E PTPR	9
Pianificazione di settore	13
PAIR	13
PRGR	14
PIAE	15
PRIT	16
Pianificazione Territoriale Provinciale	16
PTCP	16
Pianificazione Provinciale di Settore	18
PPGR	18
Pianificazione Comunale	18
PSC	18
POC/RUE	18
PUG	19
Pianificazione di Settore	20
PTA	20
PAI	20
Sistema delle Aree Protette	21
Parco Regionale delta del Po	21
Siti Natura 2000	21
Quadro di sintesi degli elementi programmatici, indicazioni e prescrizioni	21
<b>QUADRO RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	22
Descrizione Sommaria del Progetto	22
<b>QUADRO RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	26
Aria Clima e Traffico	27
Inquadramento Meteorologico	27
Analisi dello stato attuale	36
Analisi del potenziale impatto	44
Analisi della rete viaria e del traffico indotto	47
Considerazioni conclusive	49
Acque Sotterranee e superficiali	50
Inquadramento	51
Analisi dello stato attuale	51
Analisi del potenziale impatto	53
Considerazioni conclusive	54
Suolo e sottosuolo	55
Inquadramento	55
Analisi dello stato attuale	56

Analisi del potenziale impatto.....	61
Considerazioni conclusive.....	62
<b>Vegetazione, Fauna, Ecosistemi e Biodiversità .....</b>	<b>62</b>
Inquadramento .....	62
Analisi dello stato attuale.....	63
Analisi del potenziale impatto.....	64
Considerazioni conclusive.....	66
<b>Rumore e Vibrazioni .....</b>	<b>67</b>
Analisi del potenziale impatto.....	67
Considerazioni conclusive.....	70
<b>Paesaggio .....</b>	<b>71</b>
Inquadramento .....	71
Analisi dello stato attuale.....	71
Analisi del potenziale impatto.....	71
Considerazioni conclusive.....	72

## **PREMESSA**

### **Introduzione**

Il presente Studio Preliminare Ambientale, redatto ai fini della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (screening), come previsto dalla Legge Regionale n. 4 del 20 aprile 2018 "Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti" in attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, relativa alla modifica della direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, e della Parte Seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", si riferisce alla richiesta di realizzazione di un impianto ORC da fonte geotermica per la produzione di energia elettrica e termica nel Comune di Jolanda di Savoia, frazione di POLA in Provincia di Ferrara.

La società proponente il progetto è GEOTERMIA ZERO EMISSIONI ITALIA S.R.L., Via Maurizio Gonzaga n. 2, 20123 Milano (MI), P. IVA e Cod. Fisc. 013658281004. L'azienda svolge la propria attività in Italia e all'estero con oggetto tra le altre cose la ricerca e coltivazione di risorse geotermiche ivi inclusa la valorizzazione del prodotto da esse derivanti.

L'impianto di progetto si basa sulla tecnologia del Ciclo Rankine Organico, ovvero un ciclo termodinamico chiuso che converte energia termica in energia elettrica mediante turbine accoppiate al generatore elettrico.

I fluidi geotermici a media entalpia che alimenteranno l'impianto ORC saranno estratti dal sottosuolo mediante un sistema di tre coppie di pozzi profondi quasi 6000 metri composte, ognuna, da un polo di estrazione e da un polo di re-iniezione. Nello specifico, l'acqua calda sarà prelevata da un serbatoio geotermico a circa 145°C e verrà reiniettata nel sottosuolo dopo essere stata utilizzata per la produzione di energia elettrica e termica.

Detti pozzi sono oggetto del Permesso di ricerca di risorse geotermiche denominato PROGETTO POLA nel Comune di Jolanda di Savoia, POLA (FE).

L'iter del Permesso di ricerca è attualmente in corso di svolgimento.

L'ottenimento di tale titolo autorizzerà GEOTERMIA ZERO EMISSIONI ITALIA S.R.L.

In base al cronoprogramma del piano di sviluppo ideato da GEOTERMIA ZERO EMISSIONI ITALIA S.R.L., essendo conclusa la realizzazione dei pozzi ed effettuata la caratterizzazione della risorsa geotermica, la società GEOTERMIA ZERO EMISSIONI ITALIA S.R.L., presenterà istanza di Concessione alla coltivazione della risorsa stessa convertendo i pozzi esplorativi all'uso produttivo.

L'energia termica ed elettrica che sarà prodotta da GEOTERMIA ZERO EMISSIONI ITALIA S.R.L.

Il progetto di installazione dell'impianto ORC – oggetto del presente studio – è assoggettato allo Screening ambientale poiché rientra nell'allegato B2 e, in particolare, si inquadra nel punto B.2. 8 (Industria energetica) "Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 megawatt".

L'area interessata dal progetto in oggetto ricade parzialmente nel Comune di Jolanda di Savoia (FE) e più specificatamente centrale ORC e pozzi oltre a cavo di connessione che collegherà la nuova centrale con cabina "Terna".

Sia la centrale ORC che il percorso del cavidotto ricadono in zone a vocazione prevalentemente agricola situata a Nord del centro abitato di Jolanda di Savoia (FE),s come visibile nell'immagine satellitare seguente

Ortofoto in Emilia-Romagna



Area interesse Impianto



Regione Emilia-Romagna

### Motivo dello Studio

Lo Studio Preliminare Ambientale, redatto ai sensi del decreto legislativo n. 152 del 2006, ha la finalità di assicurare che l'attività di ricerca in oggetto sia compatibile con le condizioni ambientali in cui si inserisce, sia rispettosa della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse in cui si insedia, si curi della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica.

La presente valutazione ambientale avrà pertanto lo scopo di proteggere la salute umana, contribuire al miglioramento della qualità della stessa, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in cui il progetto sarà inserito. A tale scopo saranno individuati, descritti e valutati gli effetti significativi, diretti e indiretti, del progetto con particolare attenzione alla popolazione e alla salute umana, alla biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, al clima, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al paesaggio e all'interazione fra tutti questi fattori. Saranno, infine, considerate le misure volte a minimizzare e/o eliminare gli impatti negativi e indicate tutte le misure di monitoraggio degli eventuali impatti ambientali.

### Metodologia di Studio

Nel presente studio saranno esaminati tutti gli aspetti connessi alla realizzazione dell'impianto ORC di progetto.

Saranno esaminati il quadro di riferimento normativo, programmatico e ambientale esistente facendo riferimento, in particolare, agli aspetti e ai vincoli urbanistici, naturalistici, geologici e idrogeologici.

Verranno descritti i caratteri progettuali dell'opera e la loro interazione con l'ambiente e il territorio. Si procederà con l'esame del contesto ambientale di riferimento. In particolare, saranno osservate e descritte le principali componenti ambientali interessate dal progetto (aria, suolo e sottosuolo, aspetti idrogeologici e climatici, fauna, flora, beni urbanistici, architettonici, archeologici e culturali).

Saranno successivamente analizzate le interazioni tra i vari fattori di impatto su tali componenti, considerando le emissioni di inquinanti aeriformi e/o liquidi, le emissioni acustiche, la modifica del suolo, l'asportazione della vegetazione, il disturbo sulla fauna, l'incidenza sulla biodiversità e sugli ecosistemi. L'interazione tra le componenti dello stato di fatto e i fattori di impatto riscontrati verrà analizzata per le fasi di cantiere e di esercizio con l'obiettivo di individuare le possibili interferenze dirette/indirette, temporanee/persistenti e cumulative sull'ambiente.

Queste analisi avranno il compito di identificare le misure atte ad evitare o prevenire quelli che potrebbero rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

Nel dettaglio il presente Studio Preliminare Ambientale comprende quindi:

- il Quadro di Riferimento Programmatico dove sono analizzati gli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e di settore vigenti nel territorio interessato dall'intervento. In questa sede sarà verificato il grado di coerenza del progetto proposto con le disposizioni degli strumenti considerati. Tale quadro fornisce, pertanto, gli elementi di valutazione della sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate dall'opera (punto 1, lett. b dell'Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006);
- il Quadro di Riferimento Progettuale all'interno del quale sono descritte le caratteristiche e le azioni di progetto relative alla installazione dell'impianto ORC (punto 1, lett. a dell'Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006);
- il Quadro di Riferimento Ambientale ove per ciascuna delle componenti ambientali interessate dalla realizzazione delle azioni di progetto è indicata la descrizione dello stato qualitativo attuale, la rappresentazione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante (punto 2, Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006), i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente come conseguenza delle emissioni, dei rilasci e della produzione di rifiuti (punto 3, lett. A dell'Allegato IV bis alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006), nonché dell'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità (punto 3, lett. b dell'Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006).

Le analisi sui potenziali impatti sono state sviluppate tenendo conto dei criteri dettati dall'allegato V, in accordo con quanto previsto dal punto 4 dell'Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006).

Questi criteri sono stati anche utilizzati per la stesura del quadro di sintesi delle valutazioni, riportato nel capitolo finale del presente Studio Preliminare Ambientale.



## Iter Autorizzativo del Progetto

Il presente Studio Preliminare Ambientale, redatto ai fini della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (screening), come previsto dalla Legge Regionale n. 4 del 20 aprile 2018, è propedeutico all'istanza per l'Autorizzazione Unica alla costruzione e all'esercizio dell'impianto ORC ai sensi del D.lgs. 387/2003.

La realizzazione dell'impianto ORC adibito alla produzione di energia elettrica a partire da fonte geotermica è sottoposta ad Assoggettabilità a VIA (Screening) in quanto ricadente tra i progetti di tipo B.2. 8) Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 megawatt (L.R. 4/2018).

## DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

### Proponente dell'intervento

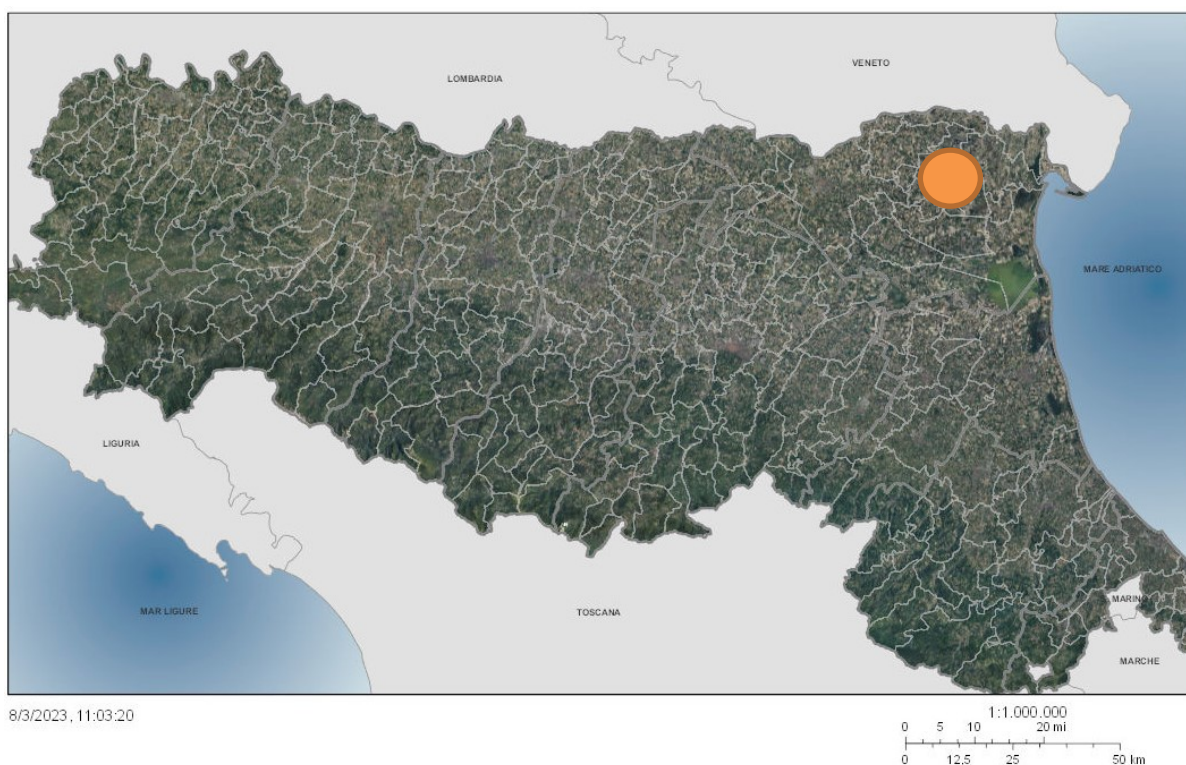
Il progetto di realizzazione è stato proposto dalla società denominata GEOTERMIA ZERO EMISSIONI ITALIA S.R.L., Via Maurizio Gonzaga n. 2, 20123 Milano (MI), P. IVA e Cod. Fisc. 013658281004 in località Pola nel Comune di Jolanda di Savoia (FE).

La Partita IVA è 02116550381 ed il Legale rappresentante è la Sig.ra Valentina Artini.

La società, di recente costituzione, ha per oggetto principale la ricerca e la coltivazione di risorse geotermiche ivi inclusa la valorizzazione del prodotto da esse derivanti.

### Area di Progetto

L'area in studio si trova nella Regione Emilia-Romagna, interessa il Comune di Jolanda di Savoia nella provincia di Ferrara e il suo lato orientale dista circa 10 chilometri dalla costa adriatica.





Il progetto in esame investe una superficie complessiva di circa 9 ettari, interamente ricadente nel territorio del Comune di Jolanda di Savoia. L'impianto ORC sarà realizzato all'interno di tale area, area che comprende al sito adibito alla perforazione dei pozzi geotermici, ricadente nel perimetro del Permesso di ricerca di fluidi geotermici .  
Se si esclude l'area urbanizzata di Jolanda di Savoia, la zona interessata dal progetto è essenzialmente agricola e pertanto la vegetazione predominante è quella coltivata, tendenzialmente ascrivibile ai seminativi irrigui semplici (risaie).

### Localizzazione dell'impianto

Nella tabella seguente sono riportati i dati che identificano la localizzazione dei pozzi geotermici oggetto del Permesso di Ricerca di Risorse Geotermiche ".....".

COORDINATE (baricentro)	
Latitudine	44,901149
Longitudine	11,986293
RIFERIMENTI CATASTALI	
Foglio	
Mappale	

L'impianto ORC verrà realizzato sul terreno posto immediatamente a nord di tale area, pertanto, le coordinate del progetto in oggetto sono le seguenti:

COORDINATE (baricentro)	
Latitudine	
Longitudine	
RIFERIMENTI CATASTALI	
Foglio	
Mappale	

## QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### Premessa

Nel presente capitolo vengono presi in esame gli aspetti relativi all'inquadramento delle azioni progettuali rispetto agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica e di settore a livello comunale, regionale e nazionale, al fine di verificare che gli elementi progettuali siano coerenti nei confronti delle norme, delle prescrizioni e degli indirizzi previsti dai vari strumenti di programmazione e di pianificazione esaminati, nonché con i vincoli presenti nell'area.

La redazione del quadro di riferimento prende in considerazione i principali documenti programmatici e normativi di livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale, ritenuti rilevanti e pertinenti all'ambito d'intervento in progetto. Nello specifico sono stati esaminati:

- Piani territoriali e paesistici regionali e provinciali (PTR e PTPR della Regione Emilia-Romagna, PTCP della Provincia di Ferrara);
- Piani nazionali, regionali e provinciali di settore [Piano Tutela Acque (PTA), Piano Assetto Idrogeologico (PAI), Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), Piano Tutela e Risanamento Qualità dell'aria (PTRQA), Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti (PRGR), Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti (PPGR), Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT), Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004)];
- Piani di pianificazione comunale [Piano strutturale Comunale (PSC), Piano Operativo Comunale (POC), Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), Piano Urbanistico Generale (PUG)];
- Pianificazione per la salvaguardia e la gestione ambientale (Rete Natura 2000).

## **Pianificazione territoriale regionale**

### **PTR E PTPR**

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento con cui la Regione Emilia-Romagna, sotto l'aspetto programmatico, traccia gli obiettivi per assicurare la coesione sociale, accrescere la qualità e l'efficienza del sistema territoriale e garantire la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali.

Il PTR è stato approvato dall'Assemblea Legislativa con Delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 ai sensi della L.R. n. 20 del 24 marzo 2000, così come modificata dalla L.R. n. 6 del 6 luglio 2009, con la volontà di offrire un orientamento di programmazione e pianificazione alle istituzioni, oltre a fornire, alle figure pubbliche e private, un contorno di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del territorio regionale.

All'interno del PTR, è oggetto di specifica tematica la definizione degli obiettivi e delle politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio, con riferimento all'intero territorio regionale, attraverso il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), quale piano urbanistico-territoriale avente specifica considerazione dei valori paesaggistici, storico-testimoniali, culturali, naturali, morfologici ed estetici.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) attraverso la definizione, sia di un quadro normativo di riferimento per la pianificazione provinciale e comunale, sia mediante singole azioni di tutela e valorizzazione paesaggistico ambientale, agisce sulle strategie di trasformazione del territorio.

Gli obiettivi perseguiti dal piano, mediante la programmazione regionale, generano specifiche condizioni ai processi di trasformazione ed utilizzazione del territorio, quali:

- Conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nei suoi rapporti complessi con le popolazioni insediate e con le attività umane;
- Garantire la qualità dell'ambiente, naturale ed antropizzato, e la sua fruizione collettiva;
- Assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie, fisiche, morfologiche e culturali;

- Individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali, anche mediante la messa in atto di specifici piani e progetti.

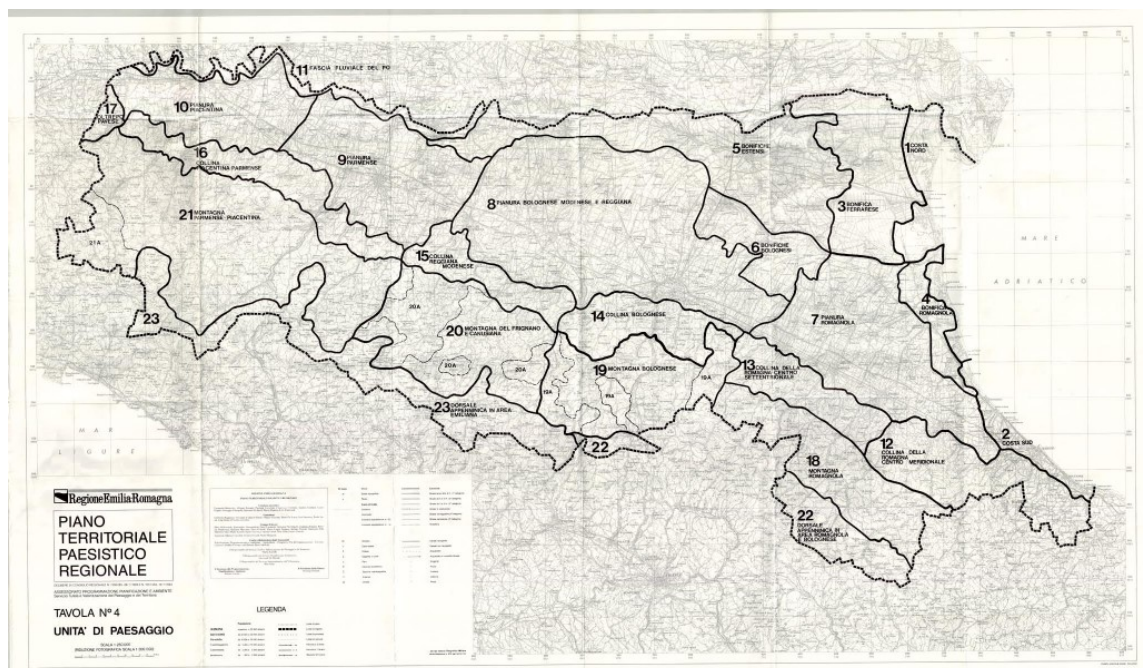
Le predette finalità agiscono sul Piano affinché provveda, con riferimento all'intero territorio regionale, a dettare disposizioni volte alla tutela:

- Dell'identità culturale del territorio regionale, cioè delle caratteristiche essenziali ed intrinseche di sistemi, di zone e di elementi di cui è riconoscibile l'interesse per ragioni ambientali, paesaggistiche, naturalistiche, geomorfologiche, paleontologiche, storico-archeologiche, storico-artistiche, storico-testimoniali;
- Dell'integrità fisica del territorio regionale.

Attualmente è in corso un'attività di co-pianificazione tra la Regione Emilia-Romagna e il Ministero della Cultura per l'adeguamento del PTPR al D.Lgs 42/2004 tramite la ricognizione dei beni paesaggistici, volto a dare a chi vive ed opera sul territorio certezze sia sulla perimetrazione delle aree tutelate, che sugli interventi compatibili con la conservazione, la valorizzazione ed eventualmente il recupero dei valori paesaggistici che le caratterizzano.

Il PTPR suddivide il territorio regionale in "Unità di Paesaggio". L'area dove insiste il progetto in esame è inclusa nell'Unità di Paesaggio n. 3 "Bonifica ferrarese"

Figura 3 – Unità Paesaggio a sensi del PTPR. In rosso l'area di progetto in esame.



L'Unità di Paesaggio n. 3 si sviluppa su una superficie territoriale complessiva di kmq 987,56 ed interessa parte del territorio della provincia di Ferrara comprendendo integralmente i Comuni di Berra, Iolanda di Savoia, Massafiscaglia, Migliaro, e parzialmente, i Comuni di Argenta, Codigoro, Comacchio, Copparo, Formignana, Lagosanto, Mesola, Migliarino, Ostellato, Portomaggiore, Ro, Tresigallo e una porzione del Comune di Alfonsine ricadente nella provincia di Ravenna.

Sotto l'aspetto geologico, la classe litologica prevalente è classificata come "suoli argillosi".

I vincoli esistenti individuati nell'unità attengono a "Vincolo idrogeologico", "Riserve naturali", "Vincolo militare", "Vincolo paesistico", "Zone umide", "Oasi di protezione della fauna".

Le componenti del paesaggio caratteristiche del territorio dell'unità sono individuate in:  
Elementi fisici:

Depositi alluvionali;

Zona di ex palude molto estesa che presenta ancora un forte legame con l'ambiente marino e ove in parte è assente la presenza antropica;

Falda acquifera affiorante o sub-affiorante;

Andamento topografico pressoché uniforme segnato in senso ovest/est (qualche volta nord/sud) da grondaie del vecchio delta del Po;

Difficile scolo delle acque;

Dossi di pianura.

Elementi biologici:

Dominanza di seminativi con colture erbacee su bonifiche dell'ultimo secolo nella parte nord. In origine, e parzialmente ancora, risaie e più di recente sviluppo di colture legnose in alcune aree lottizzate dall'ente Riforma del Delta;

Fauna della pianura prevalentemente nei coltivi alternati a scarsi incolti.

Elementi antropici:

Impronte di bonifiche rinascimentali riprese nell'ultimo secolo;

Boarie delle terre vecchie;

Viabilità pensile e insediamento lineare lungo le strade;

Bassa densità di popolazione sparsa;

Popolazione urbanizzata lungo la direttrice del Po, del Po di Goro, e del Po di Volano che interseca quella del sistema lagunoso in direzione nord-sud (Lagosanto, Codigoro, Mezzogoro);

Centro di bonifica di Iolanda di Savoia.

Il Piano identifica, inoltre, alcuni beni culturali di interesse biologico-geologico (Anse di Ostellato, Bacino di Bando; Codigoro e zona archeologica di Spina) e di interesse socio-testimoniale (Centro storico di Comacchio, Codigoro e zona archeologica di Spina).

Nella Carta delle tutele del PTPR, l'area in esame non è soggetta ad alcun vincolo di tutela paesaggistica.. Si veda in proposito la figura segue



Figura 4 – Estratto a sensi del PTPR. In rosso l'area di progetto in esame

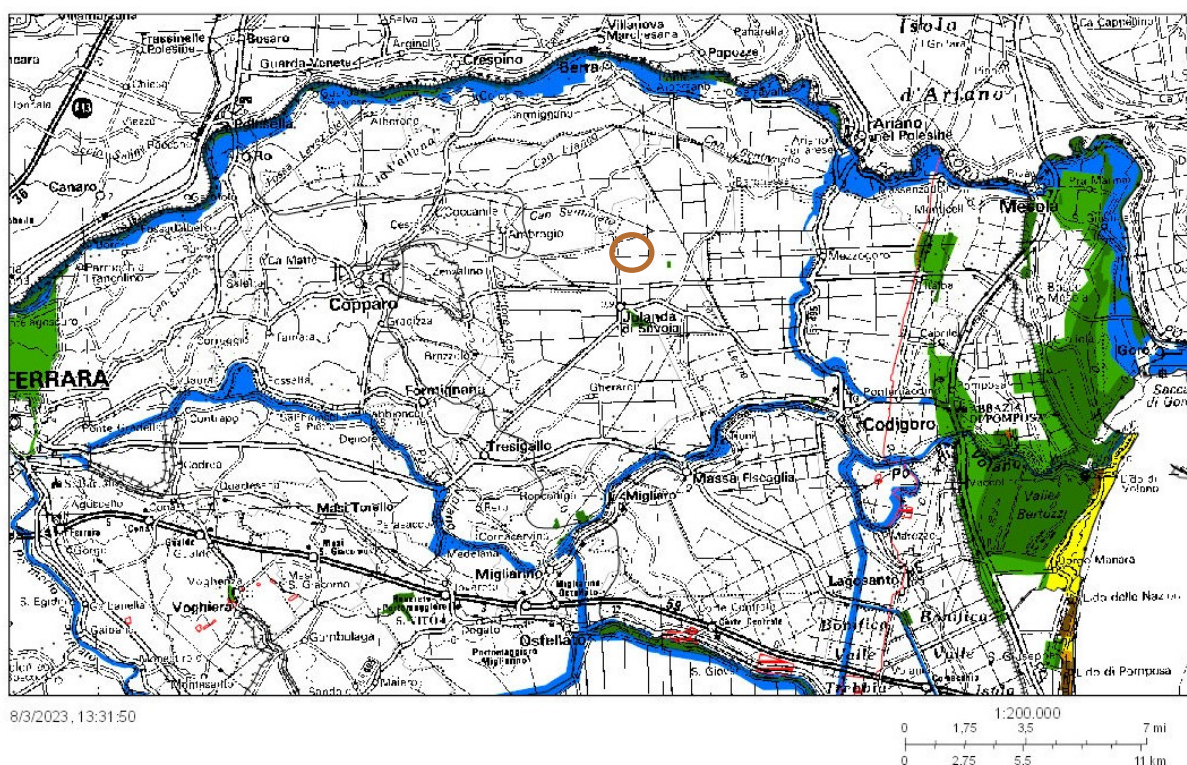


Figura 5 – Estratto a sensi del PTPR. In rosso l'area di progetto ORC e Pozzi



## **Pianificazione di settore**

### **PAIR**

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) è predisposto dalla Regione Emilia-Romagna con l'obiettivo principale di individuare azioni concrete per il risanamento della qualità dell'aria e la riduzione di inquinanti presenti sul territorio regionale (PM10, biossido di azoto e ozono), attraverso una serie di provvedimenti che consentiranno il risanamento della qualità dell'aria e di rientrare nei valori limite fissati dalla direttiva europea 2008/50/CE e, a livello nazionale, dal decreto legislativo che la recepisce (155/2010), ma anche diminuire dal 64% all'1% la popolazione esposta alle conseguenze del superamento del valore limite del PM10.

Il Piano, approvato dalla Regione con delibera dell'Assemblea legislativa n. 115 dell'11 aprile 2017, con l'orizzonte temporale del raggiungimento degli obiettivi prefissati al 2020, con un traguardo intermedio al 2017, prevedeva comunque misure successive volte al mantenimento e miglioramento dei risultati ottenuti.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 2130 del 13/12/2021 si è stabilito di prorogare le disposizioni del PAIR 2020 fino all'approvazione del nuovo Piano.

Il PAIR 2020, per raggiungere gli obiettivi fissati, prevede ben 94 misure per il risanamento della qualità dell'aria, differenziate in sei ambiti di intervento:

- Gestione sostenibile delle città;
- Mobilità di persone e merci;
- Risparmio energetico e riqualificazione energetica;
- Attività produttive;
- Agricoltura;
- Acquisti verdi della pubblica amministrazione (green public procurement).

All'attuazione delle previsioni contenute nel PAIR provvedono, come indicato all'art. 9 delle NTA, in particolare, per le materie di competenza, gli atti e i provvedimenti di seguito elencati:

- a. Gli atti di pianificazione territoriale ed urbanistica di competenza delle Province e dei Comuni fra cui il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e il Piano Strutturale Comunale (PSC) ai sensi, tra l'altro, degli articoli A-5, A-6 e A-25 dell'allegato alla legge regionale n. 20/2000;
- b. Il Piano Urbano del Traffico (PUT) dei Comuni e il Piano del traffico per la viabilità extraurbana delle Province ai sensi dell'articolo 36 del D.Lgs. 285/1992 "Nuovo codice della strada";
- c. Il Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale (pdb) previsto dall'articolo 14 del D.Lgs. 422/97 e dall'articolo 6 della legge regionale n. 30 del 1998;
- d. Il Piano Urbano di Mobilità Sostenibile (PUMS), comunque denominato, previsto dall'articolo 22 della legge n. 340/2000 e dall'articolo 7 della legge regionale n. 30/98;
- e. Le ordinanze sindacali in materia di traffico adottate ai sensi dell'articolo 7, del D.Lgs. N. 285/1992;
- f. I controlli di cui alla parte V, titoli I, II e III del D.Lgs. N. 152/2006;

- g. Gli ulteriori provvedimenti, a carattere puntuale o pianificatorio, adottati dalle Regioni e dagli enti locali sulla base dei poteri attribuiti dalla legislazione vigente anche comunitaria ai sensi dell'articolo 11, comma 5 del D. Lgs.n.155/2010.

Gli obiettivi volti alla tutela della salute dei cittadini emiliano-romagnoli sono perseguiti, come indicato all'art.12 delle NTA, attraverso la riduzione, rispetto ai valori emissivi del 2010, dei livelli degli inquinanti di seguito elencati:

- a. Riduzione del 47 per cento delle emissioni di PM10 al 2020;
- b. Riduzione del 36 per cento delle emissioni di ossidi di azoto (NOX) al 2020;
- c. Riduzione del 27 per cento delle emissioni di ammoniaca (NH3) al 2020;
- d. Riduzione del 27 per cento delle emissioni di composti organici volatili (COV) al 2020;
- e. Riduzione del 7 per cento delle emissioni di biossido di zolfo (SO2) al 2020.

Il Piano, anche in attuazione dell'articolo 13 del D.Lgs. 155/2010, è volto a perseguire il raggiungimento, al 2020, dei valori obiettivo di cui all'allegato VII del D.Lgs. 155/2010 agendo sulla riduzione delle emissioni dei precursori dell'ozono, ovvero sulle principali sorgenti di emissione, attraverso misure che non comportino costi sproporzionati rispetto agli obiettivi attesi.

Il PAIR indirizza l'uso sostenibile dell'energia (art. 23 NTA) attraverso misure per la sostenibilità ambientale degli edifici pubblici e degli impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile non emissive.

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria (art. 23 NTA) il Piano prevede le seguenti direttive per i programmi regionali e per le misure attuative del Programma Operativo Regionale (POR) al fine di incentivare la sostenibilità ambientale degli insediamenti urbani:

- a. Promozione della riqualificazione energetica degli edifici pubblici tramite interventi di gestione intelligente dell'energia e uso dell'energia rinnovabile;
- b. Promozione della installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile non emissiva.

## **PRGR**

Il Piano Regionale di Gestione Rifiuti (PRGR) nasce a seguito del recepimento dell'art. 199 del D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152, "Norme in materia ambientale" ove viene sancito l'obbligo per le Regioni di predisporre e adottare i piani regionali di gestione dei rifiuti, al fine di individuare le misure da adottare per migliorarne l'efficacia ambientale.

L'attuale PRGR ha validità 2014-2020 (prorogato al 2021 con legge regionale) con conseguente previsione di un suo aggiornamento. La Regione ha pertanto intrapreso da tempo l'iter progettuale che porterà alla realizzazione del Piano 2022-2027.

Tra i principali obiettivi del piano adottato: la riduzione tra il 20 e il 25% della produzione pro-capite dei rifiuti urbani, la raccolta differenziata ad almeno il 70% entro 6 anni, il riciclaggio di carta, metalli, plastica, legno, vetro e organico per almeno il 65%, l'autosufficienza per lo smaltimento nell'ambito regionale con l'ottimizzazione degli impianti esistenti, il recupero energetico delle frazioni di rifiuto per le quali non è possibile alcun recupero, la minimizzazione dello smaltimento a partire dal conferimento in discarica.



Il raggiungimento degli obiettivi del piano avverrà all'interno di una suddivisione ottimale del territorio regionale distribuito su 131 comuni di montagna, 195 comuni di pianura e 22 comuni capoluoghi e costa. A questi, in funzione dei rispettivi contesti demografici, urbanistici e produttivi, oltre alle situazioni impiantistiche in materia di gestione dei rifiuti, corrisponde un'efficace e specifica pianificazione della raccolta differenziata.

## **PIAE**

Il 3° Piano Infra-regionale Attività Estrattive (PIAE) per la Provincia di Ferrara programma le attività del settore per un periodo ventennale (2009-2028) per dare ulteriore stabilità al settore stesso, progressivamente trasformatosi in attività industriale radicata sul territorio. È stato adottato dal Consiglio Provinciale il 25/05/2011 ed è in vigore dal 22/06/2011.

La Legge Regionale n. 7/2004 "Disposizioni in materia ambientale, modifiche ed integrazioni a Leggi Regionali", all'art.23 stabilisce che il P.I.A.E. "costituisce parte del P.T.C.P. (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale)" e può assumere, previa intesa con i Comuni, il valore e gli effetti del Piano comunale delle Attività Estrattive (PAE), rinviando alle procedure di cui all'art. 21, 2°, 3°, 4° comma per il perfezionamento dell'intesa stessa.

L'utilizzo integrato delle disposizioni urbanistiche consente quindi di definire il sistema di pianificazione provinciale e comunale delle attività estrattive attraverso un unico procedimento amministrativo, con conseguente semplificazione delle procedure e riduzione dei tempi necessari per rendere operative le decisioni assunte.

Sulla scorta di quanto sopra, la possibilità di utilizzare in maniera integrata il sistema di pianificazione provinciale e comunale delle attività estrattive attraverso un unico procedimento amministrativo ha consentito di adottare con Delibera C.P. n. 60 del 15.04.2009 il Terzo PIAE, tale che lo stesso tiene luogo anche di PAE per 20 dei 26 Comuni della Provincia di Ferrara e, più precisamente: Argenta, Berra, Bondeno, Cento, Codigoro, Copparo, Ferrara, Jolanda di Savoia, Masi Torello, Migliarino, Migliaro, Mirabello, Ostellato, Poggio Renatico, Portomaggiore, Ro, Sant'Agostino, Tresigallo, Vigarano Mainarda e Voghiera.

Gli elementi di priorità per le scelte di pianificazione operate anche per questo terzo PIAE, sono stati i seguenti:

- 1) Salvaguardia dei valori ambientali ed in primo luogo delle risorse idriche, attraverso:
  - a. Conferma di tutte le aree incompatibili, per valore ambientale, con l'attività estrattiva, ed aggiornamento all'attuale PTCP (REP) delle elaborazioni di analisi precedenti;
  - b. Adeguamento della verifica della compatibilità ambientale con le azioni indicate come obiettivo che definiscono, nell'ambito della valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale, anche le misure di mitigazione da adottarsi in via preventiva all'atto dell'individuazione delle zonizzazioni;
  - c. Scelta prioritaria dei poli estrattivi fra i siti già pianificati o comunque interessati da attività estrattive, individuati nel secondo PIAE;
  - d. Localizzazione dei nuovi poli, dopo valutazioni in merito alle infrastrutture occorrenti per la gestione;
- 2) Flessibilità dello strumento per consentire ai Comuni di effettuare comparazione tra scelte alternative, nonché varianti migliorative all'interno dello stesso;

- 3) Promozione delle risorse alternative provenienti da attività diverse, al fine di diminuire il fabbisogno richiesto e di sfruttare al meglio le risorse del territorio;
- 4) Contenimento delle attività sul territorio con individuazione solo di poli estrattivi e la conferma della esclusione di ambiti inferiori a 1.000.000 di mc potenzialmente estraibili;
- 5) Ottimale e completo sfruttamento dei poli pianificati;
- 6) Aumento della efficienza del PIAE tramite la procedura di co-pianificazione estesa alla maggiore parte dei Comuni e ai loro strumenti settoriali attuativi (PAE).

## **PRIT**

Il Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) definisce i principali indirizzi e le direttive per le politiche regionali sulla mobilità, i principali interventi e le azioni prioritarie, in coordinamento anche con altri piani regionali.

Costituisce riferimento per la programmazione degli enti locali ed in particolare per i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP), che provvedono ad adottare, approfondire ed attuare i contenuti e le disposizioni del PRIT.

È stato approvato con delibera dell'Assemblea legislativa Regionale n. 1322 del 22/12/1999 (PRIT 98-2010). Attualmente è in fase di approvazione il PRIT 2025, adottato con Delibera dell'Assemblea legislativa Regionale n. 214 del 10/07/2019.

Nelle vicinanze dell'area in esame è indicata la previsione di un tratto non autostradale definito come "potenziamento o nuova realizzazione di assi stradali a 2 corsie per senso di marcia". Dalla verifica grafica della tavola di riferimento (PRIT 2025 in approvazione - CARTA B sistema stradale) l'area in esame non è interferente con la previsione – vedasi figura seguente.

## **Pianificazione Territoriale Provinciale**

### **PTCP**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento di pianificazione che delinea gli obiettivi e gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio provinciale, in coerenza con gli indirizzi per lo sviluppo socio-economico, con riguardo alle prevalenti vocazioni, alle sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, paesaggistiche ed ambientali.

È su questa linea che il PTCP si intende come uno strumento utile per accompagnare lo sviluppo, integrando le diverse politiche applicate allo stesso territorio, disciplinando così le attività di pianificazione della Provincia e indicando le linee guida per gli strumenti pianificativi di livello inferiore.

Il Piano Territoriale di Coordinamento per la Provincia di Ferrara è stato realizzato nella prima metà degli anni Novanta (1993-1995) a seguito dell'entrata in vigore della Legge 142/90 e come prosecuzione del processo di pianificazione d'area vasta avviato fin dal 1981 con il Piano dei Trasporti di Bacino (PTB) collegato al primo Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) e, successivamente, con il Piano Territoriale Infra-regionale (PTI).

Nonostante la conclusione dei lavori di stesura avvenuta nel 1995, il PTCP entrò in vigore a tutti gli effetti come strumento di pianificazione territoriale nel marzo 1997.

Il piano è costituito da due parti integrate: le linee di programmazione economica e territoriale e di indirizzo alla pianificazione di settore e le specifiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio in attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR).

A corredo del PTCP sono entrati a far parte della documentazione di merito, a partire dal 2005, un Quadro Conoscitivo (QC) e un documento di Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale (ValSAT) limitati ai contenuti delle varianti specifiche intervenute [Piano Provinciale per la Gestione integrata dei Rifiuti (PPGR), Piano Provinciale per la Tutela e il Risanamento della Qualità dell'Aria (PTRQA), Rete Ecologica Provinciale (REP), Piano di Localizzazione della Emissione Radiotelevisiva (PLERT), Piano Operativo Insediamenti Commerciali (POIC), ambiti produttivi di rilievo provinciale].

Gli attuali elaborati di riferimento del Piano costituiscono versione ufficiale del PTCP, il cui aggiornamento è demandato di volta in volta all'ultima variante specifica, nel caso di specie, approvata con Delibera di Consiglio Provinciale n. 34 del 26/09/2018.

Ai fini della tutela e valorizzazione del territorio, il PTCP definisce mediante Unità di Paesaggio (U.P.) l'insieme territoriale coerente, in cui sono riconoscibili e ripetute particolari caratteristiche di aggregazione delle singole componenti paesaggistiche, morfologico-ambientali e storico-documentali. Il presente Piano perimetra le unità di paesaggio di rango provinciale, ne descrive la genesi storica e le caratteristiche morfologiche, individua i beni culturali, storici e testimoniali di particolare interesse per gli aspetti paesaggistici e per quelli geologici e biologici che caratterizzano le singole unità di paesaggio.

Le Unità di Paesaggio provinciali costituiscono un quadro di riferimento essenziale per la formazione degli strumenti di pianificazione provinciale e comunale e di ogni altro strumento regolamentare, al fine di mantenere una gestione coerente con gli obiettivi del presente Piano. Le prestazioni indicate per le singole unità di paesaggio costituiscono il quadro delle azioni preferenziali e prioritarie per l'azione di pianificazione, programmazione e coordinamento provinciale nei settori di competenza della Provincia o ad essa delegati o trasferiti temporaneamente.

L'area in esame ricade nell'Unità di Paesaggio n. 8 "delle risaie". Le caratteristiche relative al sistema naturale e ambientale sono determinate dall'evoluzione delle azioni di bonifica più recenti, che ha fatto sì di ottenere terreni che per le loro peculiarità si prestano alla coltivazione del riso.

Rispetto alle individuazioni di tutela specifica ed alla relativa normativa rappresentate nel PTCP, nell'area in esame si riscontra:

Art. 20c. 2a - dossi o dune di rilevanza storico documentale e paesistica (tav. 5.8 Sistema ambientale);

Art. 21c. 2 b2 - aree di concentrazione di materiali archeologici (tav. 5.8 - Sistema ambientale);

PRIT 98 - rete stradale di progetto (tav.5.2.8) a cui si rimanda la specifica tavola del PRIT 2025 in approvazione (CARTA B - SISTEMA STRADALE).

## **Pianificazione Provinciale di Settore**

### **PPGR**

Il Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti non è attualmente di competenza provinciale bensì regionale. Pertanto, si rimanda a quanto normato nel PRGR.

## **Pianificazione Comunale**

### **PSC**

Il Piano Strutturale Comunale (PSC) riporta le strategie e le condizioni per lo sviluppo del territorio nel lungo periodo, delineando le scelte strategiche e strutturali, unitamente a quelle di tutela dell'integrità fisica ed ambientale e dell'identità culturale. I contenuti del PSC hanno quindi due distinte componenti:

componente strategica, di natura politico-programmatica, che individua lo scenario obiettivo che si intende perseguire con il piano e le strategie per conseguirlo;

componente strutturale, che disciplina l'organizzazione e l'assetto del territorio secondo le sue caratteristiche intrinseche, gli interessi collettivi, i suoi elementi vincolanti, i limiti, la sicurezza e le condizioni di sostenibilità e di tutela.

La componente strutturale configura quindi di massima il territorio, individuando i vari ambiti territoriali omogenei e definendone le caratteristiche urbanistiche secondo il seguente distinguo:

Territorio urbanizzato consolidato, comprensivo di tutte le aree effettivamente edificate o in costruzione;

Territorio urbanizzabile, che è l'insieme degli interventi di espansione relativi agli ambiti per i nuovi insediamenti urbani, agli ambiti specializzati per nuovi insediamenti produttivi e per gli ampliamenti di quelli esistenti;

Territorio rurale.

Spetta poi a caduta al RUE ed al POC l'aspetto conformativo del territorio, unitamente a quello regolamentare e normativo, delineando nel dettaglio i sottoambiti territoriali e le dotazioni territoriali ed ambientali, ossia gli standard di qualità ecologica ed ambientale afferenti ai diversi ambiti.

### **POC/RUE**

Il Piano Operativo Comunale (POC) illustra le strategie che l'Amministrazione Comunale ha scelto per il proprio territorio in relazione ai fabbisogni espressi e agli elementi dell'identità territoriale da salvaguardare, programmando la visione che l'Amministrazione si è data, nel periodo di validità del piano.

L'efficacia del piano ha avuto effetto dal 18/04/2018 in virtù della Delibera del Consiglio Unione n. 4 del 20.03.2018 che approvava la Variante 2017, andando ad integrare e in parte sostituire gli elaborati precedentemente approvati.

I Comuni dell'Unione Valli e Delizie, cui Ostellato fa parte, hanno effettuato la scelta di dotarsi di una cartografia comunale unica RUE-POC, costituita dalla cartografia di base del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), a cui si sommano le tematiche proprie del POC.

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) è lo strumento di attuazione del PSC ed ha il compito di disciplinare l'attività edilizia e, in generale, le trasformazioni urbanistiche negli ambiti consolidati e nel territorio rurale, gli interventi diffusi sul patrimonio edilizio esistente nel centro storico e negli ambiti da riqualificare, gli interventi sugli ambiti specializzati per attività produttive e le modalità di intervento su edifici ed impianti. Con delibera di Consiglio Unione n. 9 del 05.03.2019 (RUE Unione - Variante 2018 - vigente dal 03.04.2019 data di pubblicazione dell'avviso di approvazione sul BURERT) sono stati accorpati gli elaborati normativi dei RUE dei Comuni di Argenta, Ostellato e Portomaggiore in un testo unico a livello di Unione e contestualmente sono state recepite le ulteriori modifiche apportate dalla Regione in materia edilizia. Il RUE Unione è articolato in una parte di disciplina generale armonizzata fra i tre Enti, e dalle tre parti di carattere urbanistico specifiche dei singoli comuni (Parte Terza), il tutto adeguato sia alle nuove disposizioni regionali, che alle modifiche necessarie per una migliore applicazione pratica dello strumento, soprattutto alla luce delle mutate condizioni ed esigenze del contesto territoriale ed economico.

In particolare, il vigente RUE a partire dalla data di approvazione sostituisce integralmente i precedenti Regolamenti Edilizi assunti con delibera del Consiglio Comunale e successive modificazioni (Argenta delibera di CC n. 53 del 29/07/2005, Ostellato delibera di CC n. 52 del 04/08/2005, Portomaggiore delibera di CC n. 59 del 27/06/2005).

## **PUG**

Il Piano Urbanistico Generale (PUG) è lo strumento di pianificazione e governo del territorio comunale. Il PUG (sostitutivo dei vigenti strumenti urbanistici PSC, RUE e POC) viene definito dalla Legge Regionale n° 24 del 2017 della Regione Emilia-Romagna che introduce alcuni obiettivi di assoluta novità:

- Contenere il consumo del suolo, inteso quale bene comune e risorsa non rinnovabile; il suolo, con le infrastrutture verdi, svolge funzioni importanti per l'ambiente urbano e produce i servizi ecosistemici indispensabili per la prevenzione del dissesto idrogeologico e la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- Favorire la rigenerazione urbana dei territori urbanizzati e il miglioramento della qualità urbana ed edilizia, con particolare riguardo alle condizioni di vivibilità delle aree urbane anche in termini di qualità ambientale ed ecologica. Con la rigenerazione urbana la legge indica chiaramente l'obiettivo di riqualificare la città esistente, di sviluppare i servizi per la vita delle popolazioni e di coinvolgere le comunità locali nelle scelte di trasformazione;
- Tutelare e valorizzare il territorio nelle sue caratteristiche ambientali e paesaggistiche favorevoli al benessere umano e alla conservazione della biodiversità e di habitat naturali.

I comuni appartenenti all'Unione Valli e Delizie (Argenta - Ostellato - Portomaggiore), essendo enti già dotati degli strumenti urbanistici predisposti ai sensi della L.R. n. 20/2000 approvati e vigenti (PSC-RUE-POC), per la stesura del Piano urbanistico generale (PUG) possono avvalersi della procedura semplificata indicata dall'art. 3 comma 2 della LR 24/2017. Considerato però che l'approvazione dei suddetti PSC-RUE-POC risale a circa una decina di anni addietro, l'Unione ha operato la scelta di attivare comunque la Consultazione Preliminare di cui all'art. 44 della LR 24/2017.

Il 30 settembre 2021 la Giunta dell'Unione Valli e Delizie ha assunto il nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG). Il Consiglio dell'Unione, con delibera n. 6 del 24 febbraio 2022, ha adottato la proposta di PUG, che una volta approvato sostituirà i vigenti strumenti urbanistici (PSC - RUE - POC) dei Comuni di Argenta, Ostellato e Portomaggiore. L'adozione del PUG precede la sua entrata in vigore e quindi non produce nessun effetto urbanistico immediato.

## **Pianificazione di Settore**

### **PTA**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 152/99 e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della Regione, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. A tal fine individua gli obiettivi di qualità ambientale per specifica destinazione dei corpi idrici e gli interventi volti a garantire il loro raggiungimento o mantenimento, nonché le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico. Le predette finalità sono definite attraverso obiettivi e livelli di prestazione richiesti alla pianificazione infra-regionale delle Province, le quali, nell'ambito delle proprie competenze, mediante i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP), perfezionano il dispositivo del Piano di Tutela delle Acque.

Il PTA è stato approvato in via definitiva con Delibera n. 40 dell'Assemblea Legislativa il 21 dicembre 2005.

### **PAI**

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha la funzione di indirizzare le azioni volte a pianificare e programmare le azioni per la conservazione, la difesa e la valorizzazione del suolo, e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato.

All'interno del Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) vengono individuati i Comuni interessati dalla classificazione del rischio idraulico ed idrogeologico. La classificazione del rischio è espressa secondo i quattro valori numerici a gravosità crescente (da 1 a 4).

L'indicazione della suddetta classe di rischio è descritta nell'Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici - Elenco dei comuni per classi di rischio del Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), e comprende per ogni comune le principali tipologie di dissesto che caratterizzano il rischio attraverso l'identificazione con riferimento al danno socio-economico e infrastrutturale associato.

Il Comune di Jolanda di Savoia, situato all'interno della fascia definita come "C" dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, comprende "l'esondazione" con la classe di rischio 1, tale da risultare a gravosità più bassa – vedasi estratto seguente.

## **Sistema delle Aree Protette**

### **Parco Regionale delta del Po**

A sud dell'area ove il Progetto prevede l'installazione dell'impianto ORC è presente la zonizzazione AC. FLU.

Sistema delle acque interne produttive della Stazione Centro Storico di Comacchio del Parco regionale Delta del Po.

### **Siti Natura 2000**

L'area interessata dall'impianto in progetto è situata a nord del Sito Natura 2000

### **Quadro di sintesi degli elementi programmatici, indicazioni e prescrizioni**

Si riassumono di seguito le principali conclusioni dell'analisi sino a qui svolta.

- PTR: l'attività in progetto è conforme allo strumento di pianificazione.
- PTPR: l'attività in progetto non interferisce con gli elementi caratterizzanti il paesaggio ed i beni culturali di particolare interesse individuati nell'Unità di Paesaggio n. 3 "Bonifica ferrarese".
- PAIR: il progetto non ricade in aree di superamento dei limiti di legge per gli inquinanti normati.
- PRGR: l'attività in progetto è conforme allo strumento di pianificazione settoriale.
- PIAE: l'attività in progetto è conforme allo strumento.
- PRIT: l'attività in progetto non interferisce con le previsioni del Piano.
- PTCP: nell'area in esame sono presenti "dossi o dune di rilevanza storico documentale e paesistica" (Art. 20c. 2a) e si insedia in "aree di concentrazione di materiali archeologici" (Art. 21c. 2 b2). All'atto esecutivo dovrà essere redatta un'approfondita analisi archeologica.
- PPGR: l'attività in progetto è conforme allo strumento di pianificazione settoriale.
- PSC: l'area ricade nelle "aree di accertata e rilevante consistenza archeologica" (Art. 2.14) e nei "dossi di rilevanza storico-documentale e paesistica" (Art. 2.6). All'atto esecutivo dovrà essere redatta un'approfondita analisi archeologica.
- POC-RUE: l'area in esame è ricompresa nelle "aree di concentrazione di materiali archeologici", ricade nei "dossi di rilevanza storico documentale e paesistico, nella "zona interessata dal sito UNESCO: aree tampone" e nell'Ambito di Rilievo Paesaggistico ARP. All'atto esecutivo dovrà essere redatta un'approfondita analisi archeologica.
- PUG: il 24 febbraio 2022 il Consiglio dell'Unione Valli e Delizie ha adottato il nuovo Piano Urbanistico Generale. L'adozione del PUG precede la sua entrata in vigore e quindi non produce nessun effetto urbanistico immediato.
- PTA: l'impianto risulta conforme con gli obiettivi di Piano in quanto gli unici scarichi saranno di tipo civile e confluiranno, dopo adeguato trattamento, nei corpi idrici superficiali, perseguendo quindi le finalità di mantenimento della capacità di auto-depurazione dei corpi idrici superficiali, e non determinando situazioni che possano peggiorare lo stato qualitativo delle risorse idriche disponibili. Poiché il progetto prevede l'impermeabilizzazione parziale del suolo in cui si svilupperà, sarà garantita l'invarianza idraulica mediante la realizzazione di un idoneo sistema di raccolta delle acque piovane.



- PAI: l'area di progetto si colloca in una zona a rischio moderato di esondazione (R1) in quanto situata all'interno della fascia definita come "C" dal Piano Stralcio delle Fasce Fluvali. L'impianto in Progetto non interferisce sulle definizioni delle fasce fluviali individuate dal PAI e non comporta cambiamenti sul rischio inondazioni o sulle modalità di deflusso delle acque per l'area in oggetto; per tali motivi può essere considerata conforme a quanto previsto dal PAI.
- Rete Natura 2000: a sud dell'area in esame è presente la zonizzazione AC. FLU., Sistema delle acque interne produttive della Stazione Centro Storico di Comacchio del Parco regionale Delta del Po. L'area in esame è situata a nord del Sito Natura 2000 ZPS IT4060008 Valle del Mezzano e a circa 3 chilometri in linea d'aria dalla parte più vicina del SIC-ZPS IT4060002 Valli di Comacchio. L'impatto sugli ecosistemi in questione sarà oggetto di analisi nel paragrafo 4.4 relativo a vegetazione, fauna, ecosistemi e biodiversità.

## **QUADRO RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **Descrizione Sommaria del Progetto**

Il sistema descritto di seguito è stato progettato in base alle informazioni ed ai requisiti ricevuti da G.I.P.R.I. S.r.l. ed in accordo all'esperienza di TURBODEN nella progettazione e fornitura di installazioni simili.

Il progetto dell'unità avverrà in accordo ai dati specificati nei paragrafi successivi. L'unità di generazione è così definita:

applicazione:

- Geotermia

alimentata con:

- Fluido geotermico (brina liquida)

raffreddata con:

- Aria

fluido di lavoro ORC:

- Un Idrocarburo (isobutano)

Il turbogeneratore ORC converte energia termica in energia elettrica mediante una turbina accoppiata con un generatore elettrico.

L'energia termica ad alta temperatura entra nel sistema mediante un fluido termovettore, costituito da un circuito a Fluido Geotermico.

La parte di energia termica che non viene trasformata in energia elettrica, a meno delle dissipazioni termiche dei componenti, viene trasferita in bassa temperatura direttamente all'aria ambiente.

Il funzionamento del turbogeneratore ORC si basa sui principi del ciclo termodinamico chiuso Organic Rankine Cycle (ciclo Rankine con fluido organico); lo schema funzionale del circuito principale è riportato nel P&I semplificato.

Nel processo, il fluido di lavoro ORC circola in un circuito chiuso in cui avvengono le seguenti trasformazioni termodinamiche:

1. Preriscaldamento, evaporazione ed eventuale surriscaldamento mediante scambio termico con il fluido termovettore;
2. Espansione in turbina, che aziona il generatore elettrico;
3. Raffreddamento (ancora in fase di vapore) in un rigeneratore che ha anche la funzione di preriscaldare il

fluido di lavoro ORC liquido incrementando l'efficienza elettrica grazie ad un recupero di calore interno al ciclo, in alcune applicazioni a bassa temperatura questa fase può non essere presente perché non efficace;

4. Condensazione con cessione di calore al circuito di raffreddamento;
5. Pompaggio mediante pompa di alimento del fluido di lavoro ORC.

Nel processo, il fluido di lavoro ORC circola in un circuito chiuso in cui avvengono le seguenti trasformazioni termodinamiche:

- Preriscaldamento, evaporazione ed eventuale surriscaldamento mediante scambio termico con il fluido termovettore;
- Espansione in turbina, che aziona il generatore elettrico;
- Raffreddamento (ancora in fase di vapore) in un rigeneratore che ha anche la funzione di preriscaldare il fluido di lavoro ORC liquido incrementando l'efficienza elettrica grazie ad un recupero di calore interno al ciclo; in alcune applicazioni a bassa temperatura questa fase può non essere presente perché non efficace;
- Condensazione con cessione di calore al circuito di raffreddamento;
- Pompaggio mediante pompa di alimento del fluido di lavoro ORC.

### **Descrizione del progetto**

Tradizionalmente, nella generazione di energia su larga scala, i cicli a vapore sono la soluzione preferita per il recupero del calore e la combustione esterna di combustibili solidi e pesanti, mentre i motori a combustione interna sono la scelta più comune per i normali combustibili puliti, liquidi o gassosi.

Tuttavia esiste una varietà di fonti energetiche con temperature e/o energia termica limitata per le quali i cicli a vapore e a gas non rappresentano una scelta conveniente.

In questi casi i cicli Organic Rankine Cycle o in sigla ORC (traducibile in italiano come: Ciclo Rankine Organico) si dimostrano la soluzione tecnicamente ed economicamente più vantaggiosa poiché offrono prestazioni e flessibilità superiori a fronte di capitale di investimento più basso.

Tecnicamente con ORC si individuano impianti che convertono calore in energia elettrica mediante un ciclo Rankine che utilizza una sostanza organica ad alto peso molecolare come fluido di lavoro.

Il principio del ciclo Rankine organico è lo stesso del ciclo Rankine a vapore per trasformare l'energia termica in energia meccanica e infine in energia elettrica attraverso un generatore elettrico ma, al posto dell'acqua come fluido di lavoro, il sistema ORC utilizza un fluido organico, caratterizzato da una elevata massa molecolare.

Le caratteristiche di tale fluido di lavoro consentono di sfruttare piccoli salti entalpici a temperature medio-basse dove il ciclo Rankine a vapore d'acqua "tradizionale" avrebbe limiti nella progettazione della turbina o nei costi di impianto e di esercizio.

Generalmente i sistemi a ciclo Rankine a fluido organico (ORC) sono utilizzati per la produzione di energia da fonti di calore da bassa a media temperatura, nel range tra 80 e 350 °C e per applicazioni di taglia piccola o media in qualsiasi intervallo di temperatura.

Questa tecnologia permette di utilizzare fonti di calore a bassa temperatura che altrimenti resterebbero inutilizzate. Il principio di funzionamento di un ciclo Rankine a fluido organico è simile al processo comunemente utilizzato per la produzione di energia elettrica, il ciclo Clausius-Rankine tradizionale.

La differenza principale risiede nell'utilizzo di sostanze organiche in sostituzione dell'acqua (vapore) come fluido di lavoro. Il fluido organico ha un punto di ebollizione più basso e una pressione di vapore più alta rispetto all'acqua ed è per questo più adatto per produrre elettricità da fonti termiche a bassa temperatura. La scelta del fluido organico è fatta secondo le proprietà termodinamiche caratteristiche di ciascuno che meglio si adattano alla fonte termica disponibile. In questo modo si ottengono efficienze di ciclo e di turbina più elevate. Per quanto sopra, tra le fonti di calore dove sono applicabili gli ORC con ottimi valori di resa, vi è la geotermia. È il caso, appunto, del proponente che intende alimentare l'impianto con il sistema di pozzi, attualmente oggetto del Permesso di Ricerca di risorsa geotermica in corso di rilascio, previsti nel medesimo sito. Non a caso le temperature attese dalla risorsa geotermica sono dell'ordine di 130-150°C che rientrano perfettamente nel range di funzionamento dei sistemi ORC.

I principali componenti di un ciclo Rankine a fluido organico sono:

#### LA TURBINA

È la componente chiave di tutto l'impianto ORC, che determina le prestazioni di tutto il sistema. Espande il fluido organico producendo energia meccanica che a sua volta è convertita in energia elettrica dal generatore accoppiato all'albero della turbina.

#### GLI SCAMBIATORI DI CALORE

Il fluido di lavoro passa negli scambiatori di calore ed estrae il calore dalla fonte primaria. Gli scambiatori di calore a fascio tubiero sono la tipologia solitamente impiegata, ma possono variare in geometria e configurazione a seconda della fonte di calore e della potenza termica totale.

#### IL CONDENSATORE

Nel condensatore, in questo caso ad aria, il fluido organico viene raffreddato e portato allo stato liquido prima di entrare nella pompa. L'uso dell'aria in sostituzione all'acqua elimina la necessità di consumo di acqua e del suo trattamento.

#### POMPA DI ALIMENTAZIONE

La pompa porta il fluido organico dalla pressione di condensazione alla pressione massima del ciclo ORC. La pompa è azionata da un motore elettrico a velocità di rotazione variabile.

#### AIR COOLING

Il condensatore ad aria è costituito da più unità modulari, ciascuna composta da due ventilatori assiali di tipo silenziato. Il condensatore ad aria include fasci di tubi, ventole, motori, struttura di supporto e attrezzature ausiliarie necessarie, come scale e piattaforme.

Il turbogeneratore ORC in progetto utilizzerà il Fluido Geotermico per preriscaldare e vaporizzare un fluido di lavoro organico costituito da una miscela di ISOBUTANO e NORMALBUTANO nell'evaporatore (4> 5). Il vapore di fluido organico fa ruotare la turbina (5> 6), che è direttamente accoppiata al generatore elettrico, producendo energia elettrica in modo affidabile.

Il vapore esausto attraversa il rigeneratore (6> 7), dove riscalda il liquido organico (2> 3) e viene quindi condensato nel condensatore raffreddato dal circuito di raffreddamento (7> 8> 1). Il fluido di lavoro organico viene quindi pompato (1> 2) nel rigeneratore e nell'evaporatore, completando così il ciclo chiuso.

Come già esposto in precedenza, ad oggi non sono note in dettaglio le caratteristiche della risorsa geotermica (Temperatura – Portata – Pressione). Si

dispone di dati derivati da studi e da pozzi fatti a distanze importanti, ma che forniscono dati utilizzabili.

I valori certi si avranno solo dopo la realizzazione del primo "doppietto" di pozzi geotermici, ovvero la realizzazione di un pozzo di prelievo ed uno di re-immissione, e quindi non prima della primavera 2023.

Ne consegue che ad oggi sono stati fatti dei dimensionamenti con più ipotesi progettuali in termini di temperatura e portata ragionando in termini statistici sulla possibilità di disporre del fluido geotermico con determinate caratteristiche.

Cautelativamente nel proseguo del presente documento si analizza l'ipotesi meno probabile, ovvero quella con il fluido geotermico alle condizioni migliori, cioè:

Temperatura Fluido Geotermico 151,0°C

Portata Fluido Geotermico 724,0 l/s

Pressione Fluido Geotermico 25,0 bar

Tale ipotesi è rappresentativa della soluzione che necessita di maggior energia dissipativa e quindi maggiore emissione di rumore e di emissioni in genere, rispetto ai casi in cui si disponga di fluido a temperatura e portata minore.

Il caso analizzato, ovviamente, risulta essere anche il caso in cui è prevista la maggiore quantità di energia prodotta, che è a sua volta variabile in modo importante al variare delle condizioni ambientali esterne (prevalentemente temperatura e umidità).

Il sistema, poi, potrà operare per produrre la massima energia elettrica a discapito dell'energia termica residua disponibile, oppure privilegiare una quota-parte di termica a svantaggio della massima resa elettrica.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto ORC, quest'ultima verrà ceduta alla rete elettrica nazionale.

Di seguito una tabella riepilogativa dei valori stimati nell'ipotesi di massimizzare la produzione di energia elettrica:

La potenza elettrica garantita e le relative condizioni di riscaldamento e raffreddamento del fluido organico sono definite Nominali.

Le prestazioni nominali sono calcolate sulla base dei seguenti "Dati delle specifiche di progetto":

Properties	Unit	
Temperatura dell'acqua geotermica all'ingresso dell'ORC	°C	145
Portata del fluido dell'acqua geotermica	l/s	500
Pressione di ingresso dell'acqua geotermica	bara	50
Temperatura ambiente di bulbo secco	°C	14
Temperatura dell'acqua geotermica all'uscita dell'ORC	°C	Nessun vincolo

Tabella 1

L'acqua geotermica è stata simulata considerando una concentrazione di sali disciolti in accordo con l'Acquirente: sono stati considerati 60 g/l di sale totale disciolto. Pertanto, le proprietà termodinamiche nominali dell'acqua geotermica considerate per il calcolo delle prestazioni garantite sono le seguenti:

- densità a 145 °C (ingresso ORC): 950,2 kg/m<sup>3</sup>
- capacità termica a 145 °C (ingresso ORC): 4,05 kJ/kg/K
- capacità termica a 52,5 °C (uscita ORC): 3,94 kJ/kg/K

- potenza termica media (145 / 52,5 °C): 3,98 kJ/kg/K
- Solo nel caso in cui l'Acquirente fornisca i "Dati delle specifiche di progetto" come riportato nella Tabella 1, le prestazioni dell'Impianto ORC saranno le seguenti:

Prestazioni nominali	Unità	
Potenza Elettrica Lorda Nominale (NGEP)	kW	24.445
Autoconsumi Nominale (NOC)	kW	3.880
Potenza Elettrica Netta Garantita (NNEP)	kW	20.565

## QUADRO RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo viene descritto lo stato attuale delle componenti ambientali, identificate ai sensi della normativa vigente, con riferimento al progetto di installazione di un impianto ORC da fonte geotermica per la produzione di energia elettrica.

Per ciascuna delle suddette componenti ambientali, le analisi sono state svolte in relazione al livello di approfondimento necessario per la tipologia d'intervento proposta e alle peculiarità dell'ambiente interessato.

Le azioni di progetto individuate in grado di interferire con le componenti ambientali sono state rapportate:

Alle attività di cantiere, della durata totale di circa 16 mesi);

Alle condizioni di esercizio dell'impianto.

La fase di chiusura e dismissione dell'impianto avverrà dopo un periodo di almeno 30 anni. Pertanto, al momento attuale, per l'impossibilità di prevedere il quadro di riferimento ambientale e normativo, non si ritiene pertinente valutare le possibili ripercussioni sull'ambiente delle azioni di recupero dell'area in fase di chiusura.

I fattori di impatto che agiscono sulle componenti ambientali, individuati in relazione alle attività di cantiere e alle condizioni di esercizio, sono riportati nella seguente tabella.

Componenti ambientali	Attività di Progetto		Fattori di impianto
	Attività di Cantiere	Condizioni di Esercizio	
Aria	X	X	Emissione di inquinanti atmosferici (NO <sub>x</sub> e CO)
Suolo e sottosuolo	X	X	Consumo e impermeabilizzazione del suolo
Acque sotterranee e superficiali	X	X	Prelievo della risorsa e scarichi idrici
Flora, fauna ed ecosistemi	X	X	Emissioni di rumore, emissioni in atmosfera
Rumore	X	X	Emissioni di rumore
Paesaggio	X	X	Presenza di opere artificiali

Per la descrizione dello stato qualitativo dell'ambiente in cui il progetto si inserisce sono stati considerati i dati messi a disposizione dalla Regione Emilia-Romagna, dalla Provincia di Ferrara, dal Comune di Jolanda di Savoia, dall'Arpa, nonché i risultati di studi e indagini eseguiti da soggetti pubblici o privati nell'area di esame.

## **Aria Clima e Traffico**

### **Inquadramento Meteoclimatico**

Si riportano di seguito i dati del "Rapporto sulla Qualità dell'Aria della Provincia di Ferrara - dati 2020".

I parametri meteorologici svolgono un ruolo determinante nell'evoluzione dell'inquinamento atmosferico:

gli episodi di inquinamento, infatti, sono governati da processi meteorologici che avvengono all'interno dello strato di atmosfera direttamente sovrastante la superficie terrestre (strato limite o boundary layer) sia a scala regionale che locale.

Per quanto riguarda i processi a scala regionale, risultano particolarmente rilevanti i fenomeni di stagnazione della massa d'aria, che avvengono quando l'aria permane per un certo periodo su una determinata regione d'origine (oceano, mare, continente o bacino aerologico) e di conseguenza assume caratteristiche tipiche di quella regione (ad es. aria calda e umida oceanica, fredda e secca continentale).

Così, ad esempio, l'aria che risiede per un certo periodo sull'area padana ricca di industrie, ad intensa attività umana ed elevato traffico si arricchisce di sostanze inquinanti quali ossidi di azoto e composti organici volatili che, oltre a produrre direttamente inquinamento, rappresentano potenziali precursori dell'inquinamento da ozono e da particolato. Al contrario, una massa d'aria proveniente dal mare, dove non sono presenti sorgenti inquinanti significative, sarà relativamente povera di inquinanti.

Relativamente ai processi meteorologici che avvengono a scala locale, questi sono responsabili del grado di rimescolamento e quindi di diluizione dell'inquinante dopo il suo rilascio; tali processi si verificano

principalmente nello strato limite atmosferico e dipendono sia da fenomeni di turbolenza meccanica, che

termica, legate rispettivamente al gradiente di vento e al bilancio di calore in prossimità della superficie.

In particolare, le principali grandezze meteorologiche misurabili, tipiche dello strato limite e che influenzano maggiormente i processi di trasporto, trasformazione chimica e deposizione degli inquinanti sono:

Le temperature che, se sufficientemente elevate, facilitano i processi di rimescolamento turbolento in prossimità della superficie e quindi la rimozione di inquinanti; di contro temperature elevate favoriscono la formazione di ozono e di inquinanti secondari;

Le precipitazioni, responsabili dei processi di deposizione e rimozione umida degli inquinanti in atmosfera;

L'intensità del vento, che allontana più o meno rapidamente gli inquinanti dalle zone di rilascio, e la sua direzione, che determina verso quale direzione gli inquinanti vengono trasportati; importante è anche la frequenza delle calme di vento e di bave di vento secondo la scala beaufort (velocità minori di 1.5 m/s), che producono un ristagno di inquinanti in prossimità della sorgente.

Le caratteristiche climatiche di Ferrara Il territorio della provincia di Ferrara è costituito da una terra piatta quasi livellata, con un lieve impluvio verso l'asse del Po, ed un minimo declivio verso l'Adriatico, e rappresenta l'unico territorio completamente pianeggiante dell'intera regione. Le sole particolarità geografiche significative nel territorio piatto ed estremamente omogeneo sono il corso del

fiume Po, che per buona parte descrive il confine settentrionale della provincia, e la presenza del mare Adriatico che ne delimita il confine orientale.

Sotto il profilo ambientale, 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. Viene così a delinearsi, sia pure con una linea di demarcazione non facilmente definibile, una sub-regione litoranea ed una sub-regione continentale, dove il comune capoluogo occupa una posizione di transizione fra un clima 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 (il suo bacino settentrionale presenta una profondità media di 50 metri) non è tale da mitigare significativamente i rigori dell'inverno, se non nella parte di pianura più prossima alla costa.

La significativa distanza dagli ostacoli orografici, rappresentati dalla catena appenninica, permette nel territorio provinciale la libera circolazione delle correnti generali dell'atmosfera provenienti da tutte le direzioni. Le correnti occidentali apportatrici di elevati valori di umidità prevalgono sui venti orientali, in particolare su quelli nord-orientali. Nonostante ciò, l'apporto meteorico annuo raggiunge in questo territorio provinciale il suo valore più basso in assoluto.

Nella zona di pianura interna si hanno condizioni climatiche tipiche del clima padano/continentale: scarsa circolazione aerea, con frequente ristagno d'aria per presenza di calme anemologiche e formazioni nebbiose.

Queste ultime, più frequenti e persistenti nei mesi invernali, possono fare la loro comparsa anche durante il periodo estivo. Gli inverni, più rigidi, si alternano ad estati molto calde ed afose a causa degli elevati valori di umidità relativa.

Si osserva inoltre una maggiore escursione termica giornaliera, alla quale si devono valori più marcati delle temperature estreme e condizioni di gelo notturno nei mesi invernali per presenza di inversioni termiche verticali al suolo, alle quali si associano elevati valori di umidità relativa e persistenti formazioni nebbiose. A queste si aggiunge un intenso riscaldamento dei suoli nei mesi estivi con conseguenti disagiati condizioni di afa, accompagnate da elevati valori di umidità dell'aria legati all'evaporazione estiva (favorita dalla presenza di riserve di umidità lungo l'asta del Po e nelle bonifiche).

La fascia costiera dal punto di vista climatico è influenzata dalla presenza del mare, anche se risulta piuttosto ampia la zona di indeterminazione attraverso la quale si attua il passaggio graduale fra i due climi individuabili nel territorio, quello sub-litoraneo o sub-costiero e quello sub-continentale. Qui si risente del tipo di tempo da Nord-Est caratterizzato da perturbazioni in transito a ridosso dell'arco alpino sul versante settentrionale, che rendono la zona interessata da temporanei annuvolamenti, episodi temporaleschi consistenti localizzati, precipitazioni di breve durata o a carattere di rovescio, in particolare nella stagione estiva.

Il profilo anemologico della zona costiera si distingue per la presenza di una ventilazione piuttosto efficace che caratterizza l'intero arco dell'anno: durante la stagione fredda perché il bacino adriatico è particolarmente interessato da correnti orientali e nord-orientali, nei mesi della stagione calda perché 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 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 di sopra 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 numerose anche in prossimità del mare nei mesi della stagione fredda.

Per quanto concerne le precipitazioni, nella zona costiera si registra il valore minimo pluviometrico regionale, (valore medio annuo tra un minimo di 500 mm a valori di poco superiori ai 700 mm).

All'interno del territorio provinciale sono presenti diverse stazioni gestite dal SIMC-Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpae, che registrano i principali parametri meteorologici: di seguito si commentano i dati di temperatura e precipitazione rilevati dalla stazione ubicata nel Comune di Terre del Reno (stazione attiva da maggio 2004, collocata in area agricola a Nord-Ovest dell'area urbanizzata di Mirabello, rappresentativa dell'area ovest del territorio provinciale, posta a 24 m s.l.m.); dalla stazione posta nella città di Ferrara (stazione urbana collocata in via Paradiso n. 12, nel centro della città, attiva da giugno 2004 e rappresentativa della pianura interna centrale, posta a 48 m s.l.m., essendo posta sul tetto di un edificio di 26 m); dalla stazione posta nel Comune di Comacchio, in località Guagnino (stazione attiva da luglio 2010, collocata in prossimità della SP15 via Valle Isola, rappresentativa della zona costiera orientale, posta a 4 m s.l.m.).

Per quanto riguarda la direzione e la velocità del vento e la rosa dei venti, sono stati considerati i dati ottenuti da elaborazioni restituite dall'output del modello meteorologico COSMO-LAMI, gestito da ARPAE-SIMC3.

Di seguito si riportano elaborazioni statistiche delle grandezze meteorologiche tipiche dello strato limite che influenzano maggiormente i processi di trasporto, trasformazione chimica e deposizione degli inquinanti:

temperatura, precipitazioni, intensità e direzione del vento.

Vengono inoltre riportati i dati di temperatura e precipitazione elaborati dall'Osservatorio clima di Arpae presenti all'interno del rapporto Idrometeoclima per l'Emilia-Romagna (anno 2020), che contiene anche il confronto rispetto alla media climatologica del periodo 1961-1990, al fine di evidenziare le anomalie riferibili all'anno indagato.

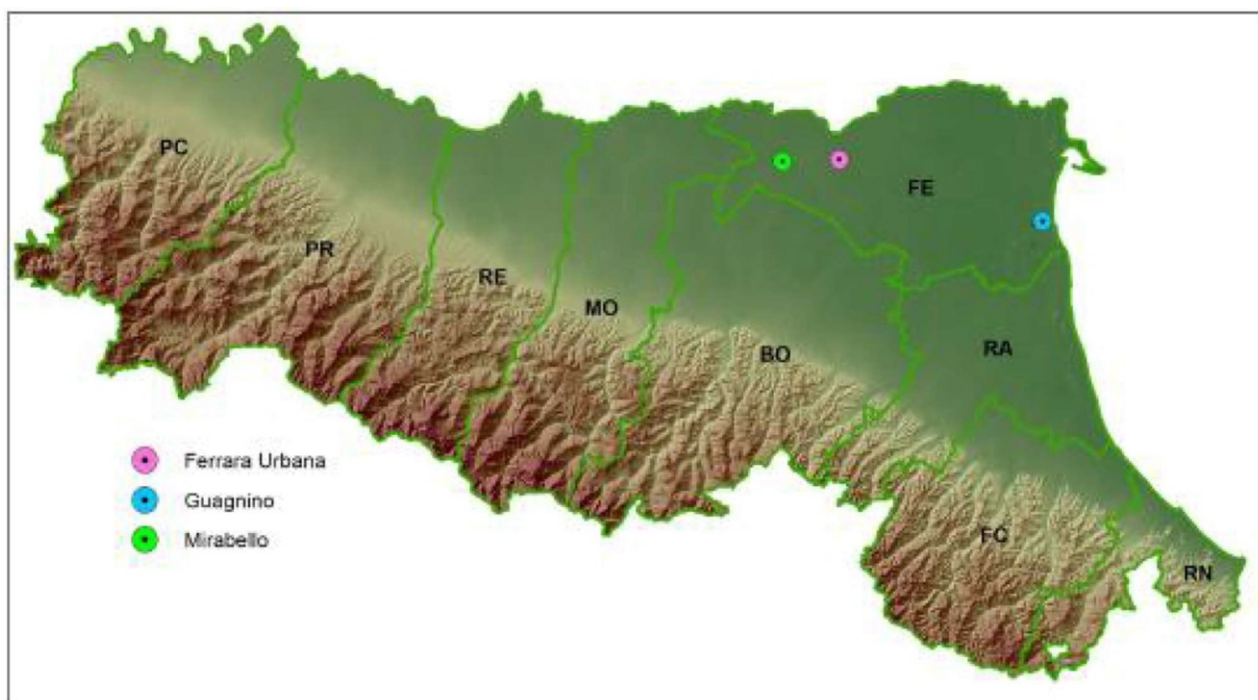


Figura 26 - Stazioni meteorologiche gestite dal Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpae nella provincia di Ferrara

### Temperatura

La temperatura media mensile rilevata nel 2020 nelle tre stazioni meteorologiche (Ferrara Urbana, Mirabello, Guagnino - Comacchio) mostra un andamento stagionale in cui agosto risulta il mese più caldo (temperatura media a Ferrara di 26°C) e gennaio quello più freddo (temperatura media a Mirabello di 3,3°C). Sia dall'andamento stagionale che dalle medie annuali (Ferrara 15,2°C, Mirabello 14,2°C, Guagnino 14,9°C), si osserva come la stazione urbana di Ferrara presenta valori lievemente superiori rispetto alle altre, aspetto che conferma la presenza sulla città dell'effetto dell'isola di calore urbana (fenomeno che determina un microclima più caldo all'interno delle aree urbane cittadine, rispetto alle circostanti zone periferiche e rurali).

Di seguito si riportano i grafici relativi alle temperature mensili medie, massime e minime registrate nell'anno 2020 presso le tre stazioni meteorologiche individuate.

Dall'analisi delle temperature medie si osservano andamenti confrontabili in tutti e tre i siti.

La stazione di Ferrara Urbana risulta avere valori medi mensili leggermente superiori a quelli rilevati a

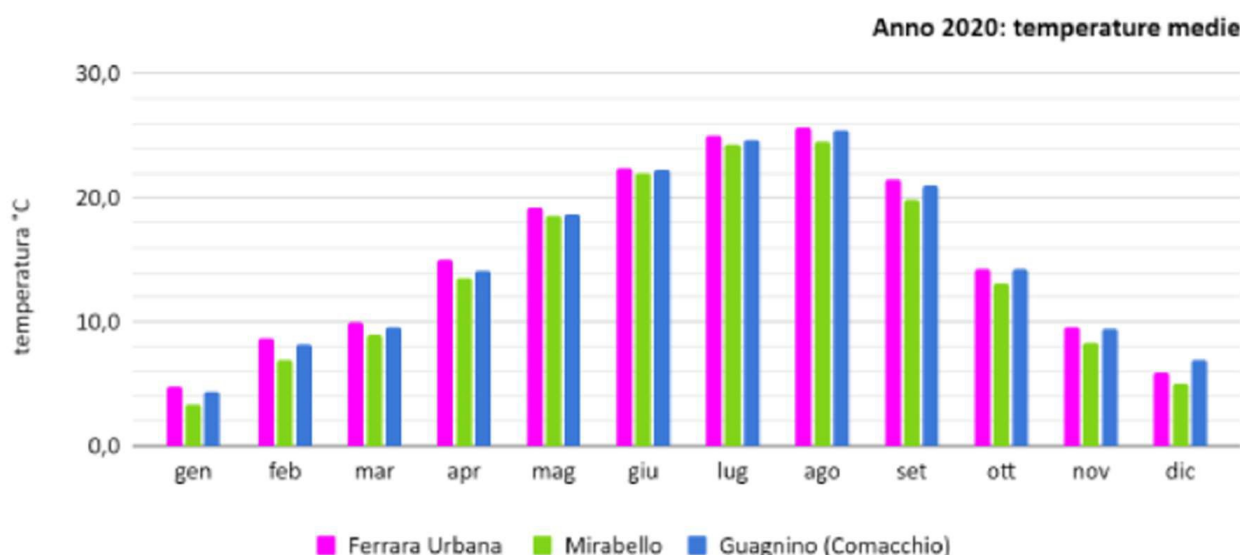
Mirabello: le temperature medie mensili a Ferrara variano tra un minimo di 4,7°C nel mese di gennaio ed un massimo di 26°C ad agosto, mentre quelle Mirabello tra un minimo di 3,3°C nel mese di gennaio ed un massimo di 24,5°C ad agosto.

Lo stesso trend si ritrova anche per le temperature minime, che variano da -2,2°C nel mese di gennaio a +

18°C a luglio a Ferrara, da -3,7°C nel mese di gennaio a + 14,7°C a luglio a Mirabello.

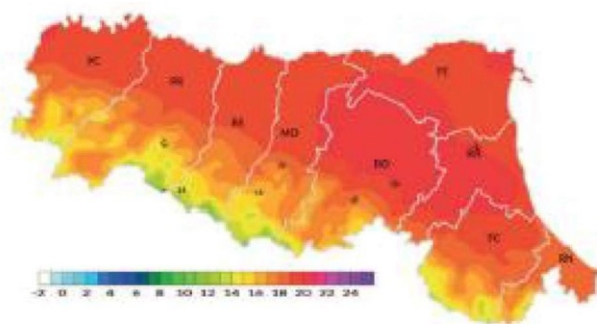
Nell'anno 2020 si sono registrati valori inferiori a 0°C nei mesi gennaio, febbraio, marzo e aprile (episodi di

grandine) e nei mesi di novembre e dicembre. La stazione di Guagnino, ubicata a presidio della zona costiera, pur avendo lo stesso andamento delle altre due, registra valori simili a quelli di Ferrara nei mesi autunnali, mentre nei mesi invernali registra valori lievemente superiori grazie all'azione termoregolatrice del mare. Le medie mensili variano da 4,4°C nel mese di gennaio a 25,4°C nel mese di agosto. Le minime oscillano tra i -3,0°C di gennaio e i 15,6°C di luglio. Le temperature massime fanno registrare valori medi tra 11,6°C di gennaio e 36,3°C di agosto di Mirabello.

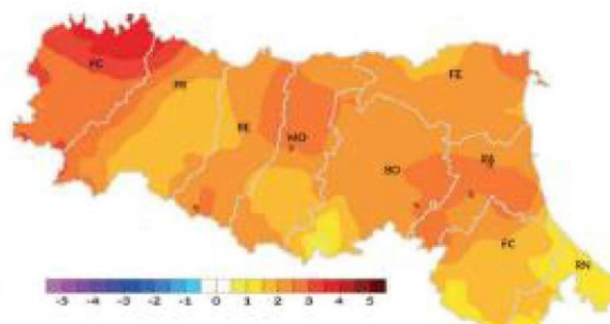


Di seguito si riportano le mappe, elaborate a cura dell'Osservatorio clima di Arpa, che rappresentano le distribuzioni spaziali dei valori medi delle temperature massime, minime e medie registrati nell'anno 2020 sull'intero territorio regionale e le rispettive anomalie rispetto alla media climatologica 1961-1990.

Per la provincia di Ferrara la distribuzione spaziale dei valori medi annui di temperatura massima registrati nel 2020 mostra valori compresi tra 18 e 20,5 °C, i valori più alti della Regione, insieme a quelli rilevati nelle Province di Bologna e Ravenna. Le anomalie annue di temperatura massima del 2020 calcolate rispetto al 1961-1990 sono state positive, con valori più alti di circa 2,3°C.

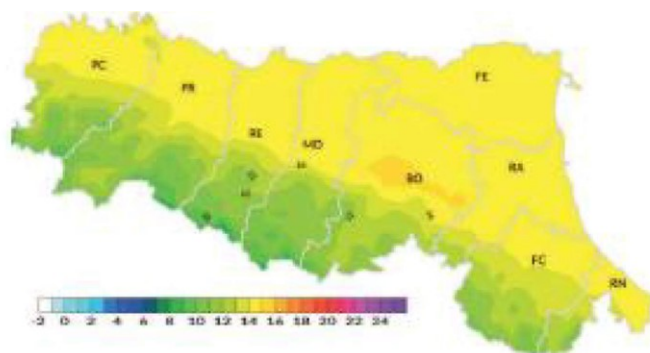


media 2020 della temperatura massima (°C).



anomalia della media 2020 della temperatura massima (°C)  
rispetto al clima 1981-1990.

La distribuzione spaziale dei valori medi annui della temperatura minima registrati nel 2020 nella provincia di Ferrara mostra valori compresi tra 8 e 11 °C. La distribuzione spaziale dei valori medi annui di temperatura media registrati nel 2020 evidenzia per tutto il territorio della provincia di Ferrara un valore pari a 15 °C; si osservano valori positivi di anomalia compresi tra 1°C e 2°C.



temperatura media 2020 (°C).

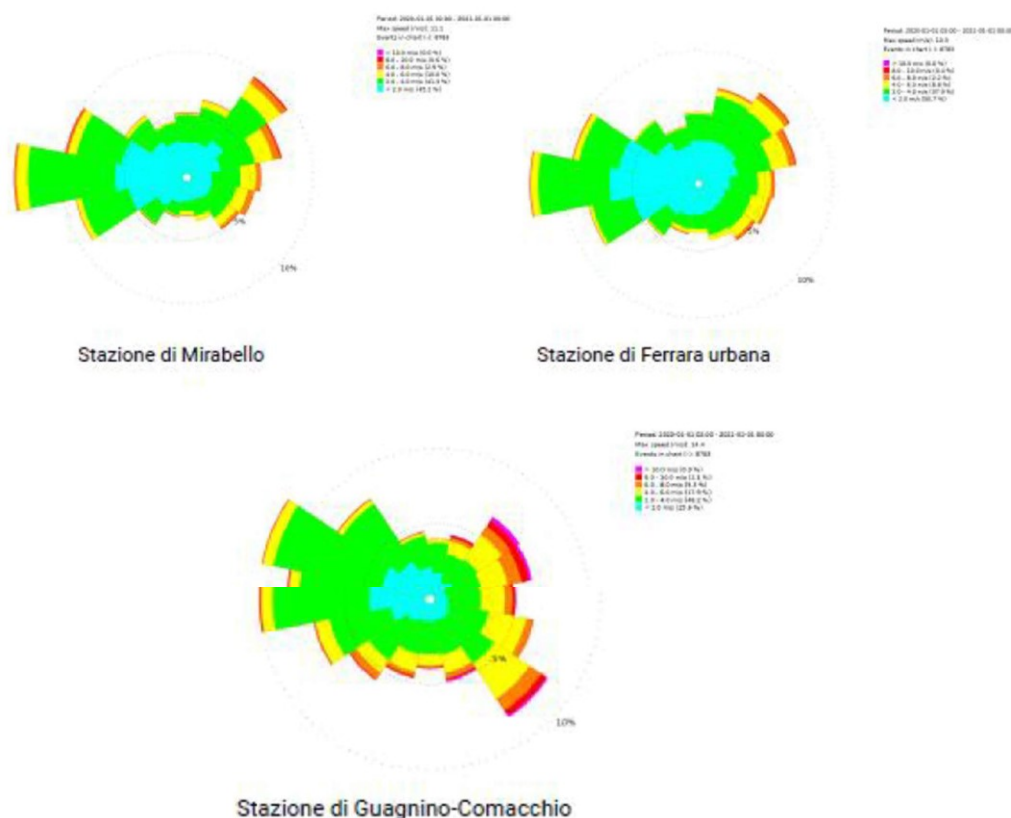
### Intensità e direzione del vento

Di seguito sono mostrate le rose dei venti annuali ottenute da Arpae-SIMC mediante un ciclo di assimilazione del modello COSMO-5M. Le rose dei venti sono rappresentative delle aree coperte dalle stazioni meteorologiche di Mirabello, Ferrara urbana, Guagnino-Comacchio e indicano sia le direzioni di provenienza del vento, sia l'intensità.

La direzione prevalente di provenienza è molto simile per le due postazioni di pianura, Mirabello e Ferrara, mentre varia nella fascia costiera: nella pianura interna, per quanto riguarda il settore occidentale, sono più frequenti le direttrici Ovest, Ovest-Nord-Ovest e Ovest-Sud-Ovest, mentre per quanto riguarda il settore orientale sono più frequenti le direttrici Nord-Est, Est-Nord-Est e per Ferrara urbana anche Nord-Nord-Est.

Nella fascia costiera è invece predominante la componente da Ovest-Nord-Ovest, seguita dalle componenti Ovest, Nord-Nord-Ovest e la componente da Sud-Est.

Per quanto riguarda l'intensità del vento, si evidenzia un incremento dei valori spostandosi dall'area interna di pianura verso la costa. I venti che interessano il litorale e che provengono dal settore orientale risultano avere maggiore intensità e si raggiungono anche i 10 m/s come media oraria. In particolare, la percentuale sui dati orari annui di calme e bave di vento secondo la scala Beaufort (intensità < 1,5 m/s) variano da 27% nella stazione di Mirabello, a 30% in quella di Ferrara urbana e a 13% presso Guagnino.



## Precipitazioni

Dall'analisi dei dati di precipitazione cumulata annuale si osserva che la zona di pianura ha una piovosità simile; infatti, presso la stazione di Mirabello si sono registrati 563 mm contro i 512 mm di Ferrara; una minore piovosità invece caratterizza la stazione di Guagnino, dove la precipitazione cumulata è risultata di 469 mm totali.

Di seguito si riporta il grafico delle precipitazioni cumulate mensili registrate nell'anno 2020 presso le tre stazioni meteorologiche individuate (Ferrara Urbana, Mirabello, Guagnino-Comacchio).

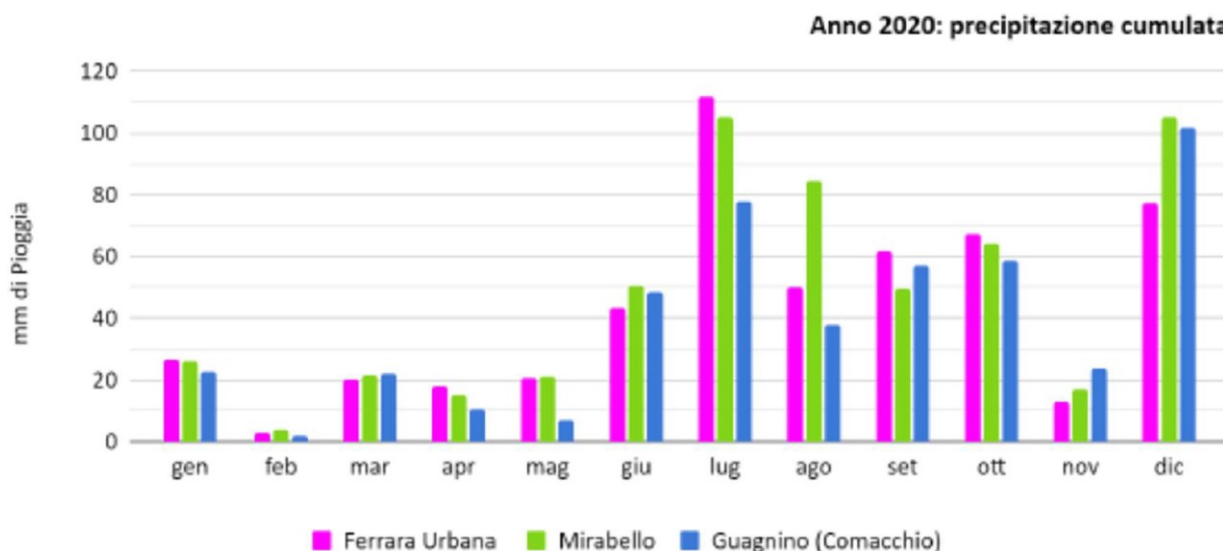
Per tutte e tre le stazioni i mesi di luglio, dicembre, settembre e ottobre sono stati più piovosi dell'anno, mentre i mesi di febbraio e aprile sono stati i mesi più secchi. Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, giugno settembre e ottobre sono state registrate quantità di pioggia paragonabili in tutte e tre le stazioni.

Nel mese di luglio in particolare si nota una prevalenza delle precipitazioni nella zona centrale, monitorata dalla stazione meteorologica di Ferrara (111,6 mm di pioggia cumulata); mentre nei mesi di agosto e dicembre si nota una prevalenza delle precipitazioni nella zona ovest, monitorata dalla stazione



meteorologica di Mirabello (84,2 mm di pioggia cumulata ad agosto, 105,2 mm di pioggia cumulata a dicembre).

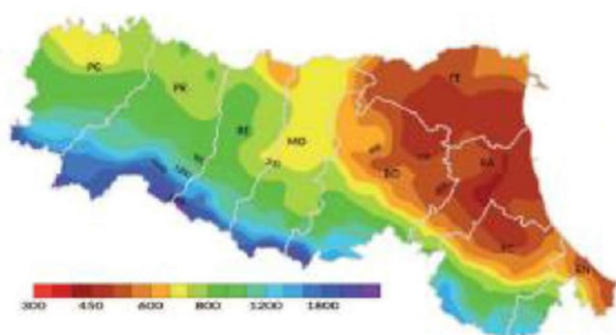
Il trend delle precipitazioni cumulate dal 2005 ad oggi per la stazione di Ferrara evidenzia come negli ultimi quattro anni ci sia stata una misurabile riduzione dei quantitativi di pioggia caduta, in particolare se confrontata con gli anni 2016, 2013 e 2014.



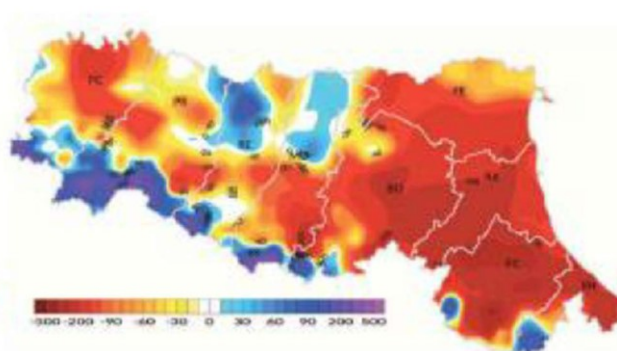
Di seguito si riportano le mappe, elaborate a cura del SIMC di Arpae, che rappresentano le distribuzioni spaziali della precipitazione cumulata annuale nel 2020 sull'intero territorio regionale e la rispettiva anomalia rispetto alla media climatologica 1961-1990.

Nella provincia di Ferrara la distribuzione spaziale della precipitazione cumulata annuale nel 2020 varia tra circa 450 mm e 600 mm, quest'ultima in un'area circoscritta a nord est della provincia e in prossimità del delta del Po.

La media delle anomalie annue di precipitazione, per la provincia di Ferrara, evidenzia un deficit su tutto il territorio che varia da -50mm a oltre 200mm di pioggia.



precipitazioni totali 2020 (mm).



anomalia delle precipitazioni totali 2020 (mm)  
rispetto al clima 1961-1990.

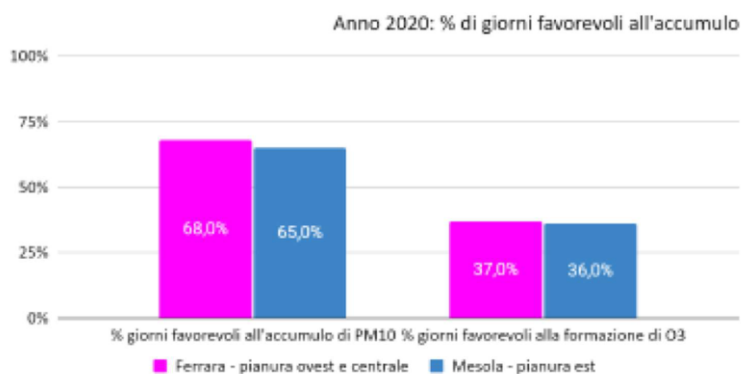
### Giorni favorevoli all'accumulo di PM10 e alla formazione di ozono

Poiché la meteorologia influenza la formazione/dispersione/accumulo degli inquinanti in atmosfera, il Servizio Idro-Meteo-Clima ha costruito due indicatori, rappresentativi uno delle condizioni meteorologiche che possono determinare l'accumulo di inquinanti al suolo (giorni favorevoli all'accumulo di PM10) e l'altro delle condizioni che favoriscono le reazioni innescate dalla radiazione solare, quali la formazione dell'ozono (giorni favorevoli alla formazione di ozono).

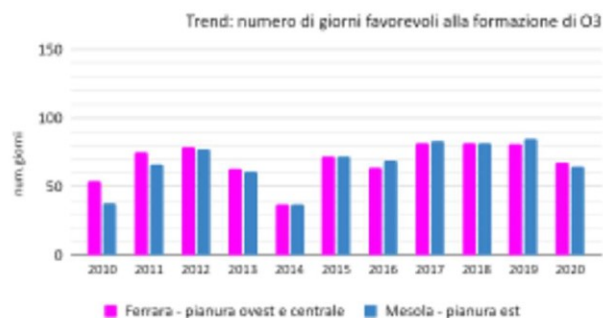
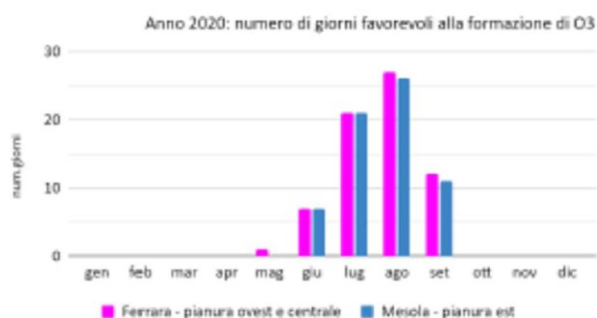
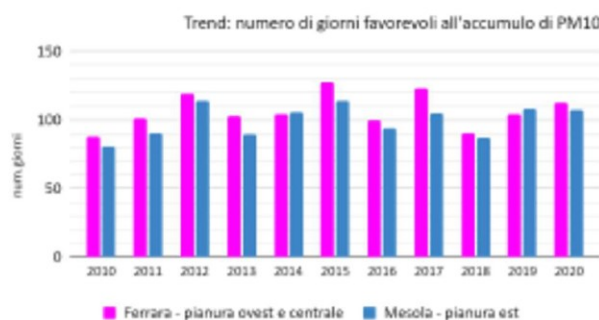
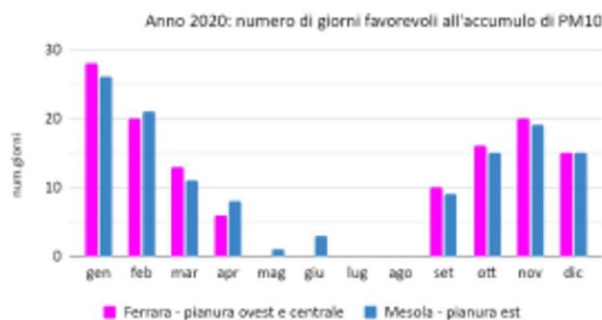
Sono definiti "giorni favorevoli all'accumulo di PM10" le giornate senza pioggia (precipitazione < 0,3 mm) in cui l'indice di ventilazione (definito come il prodotto dell'altezza di rimescolamento media giornaliera e dell'intensità media giornaliera del vento) è inferiore a 800 m<sup>2</sup>/s. Si tratta cioè di giornate in cui l'indebolirsi della turbolenza nei bassi strati dell'atmosfera determina condizioni di stagnazione e in cui sono assenti processi di rimozione degli aerosol da parte della pioggia.

I "giorni favorevoli alla formazione di ozono" troposferico sono stati viceversa identificati con quelli in cui la temperatura massima giornaliera supera i 29°C: l'ozono si forma nei bassi strati dell'atmosfera a seguito di trasformazioni fotochimiche che coinvolgono gli ossidi di azoto e i composti organici volatili e tali reazioni sono innescate dalla radiazione solare, pertanto favorite dalle alte temperature, caratteristiche delle giornate estive.

Il calcolo di tali giornate viene svolto su due punti diversi della provincia: un punto che caratterizza la pianura centrale e occidentale (Ferrara) e l'altro che caratterizza la zona orientale (Mesola). I dati relativi alla provincia di Ferrara sono disponibili a partire dal 2004.







Nel 2020 la percentuale di giornate favorevoli all'accumulo di PM10, calcolate nel periodo da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre, è pari al 65% a Ferrara e 68% a Mesola, mentre le giornate favorevoli alla formazione di ozono oscillano tra il 36% e il 37% del periodo aprile-settembre. Non si osservano variazioni significative tra le due aree, seppur le condizioni più favorevoli all'inquinamento, per entrambi gli indicatori, si registrino sempre nell'area di pianura centrale-occidentale.

Relativamente alle giornate favorevoli all'accumulo di PM10, nel 2020 i mesi peggiori sono risultati gennaio, febbraio, novembre, ottobre e dicembre; l'anno è stato caratterizzato da condizioni più favorevoli all'accumulo rispetto ai due anni precedenti.

Per quanto riguarda invece le giornate favorevoli alla formazione di ozono sono risultati luglio, agosto e settembre, seguiti da giugno, i mesi più critici del 2020; relativamente al trend annuale, nel 2020 si è osservata una variazione in calo del numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono rispetto agli ultimi tre anni.

## Analisi dello stato attuale

La valutazione della qualità dell'aria in Emilia-Romagna viene attuata secondo un programma approvato dalla Giunta regionale con Deliberazione n. 2001/2011, avente per oggetto "il recepimento del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa - approvazione della nuova zonizzazione e della nuova configurazione della rete di rilevamento e indirizzi per la gestione della qualità dell'aria."

La Delibera regionale riporta la suddivisione del territorio in quattro aree omogenee:

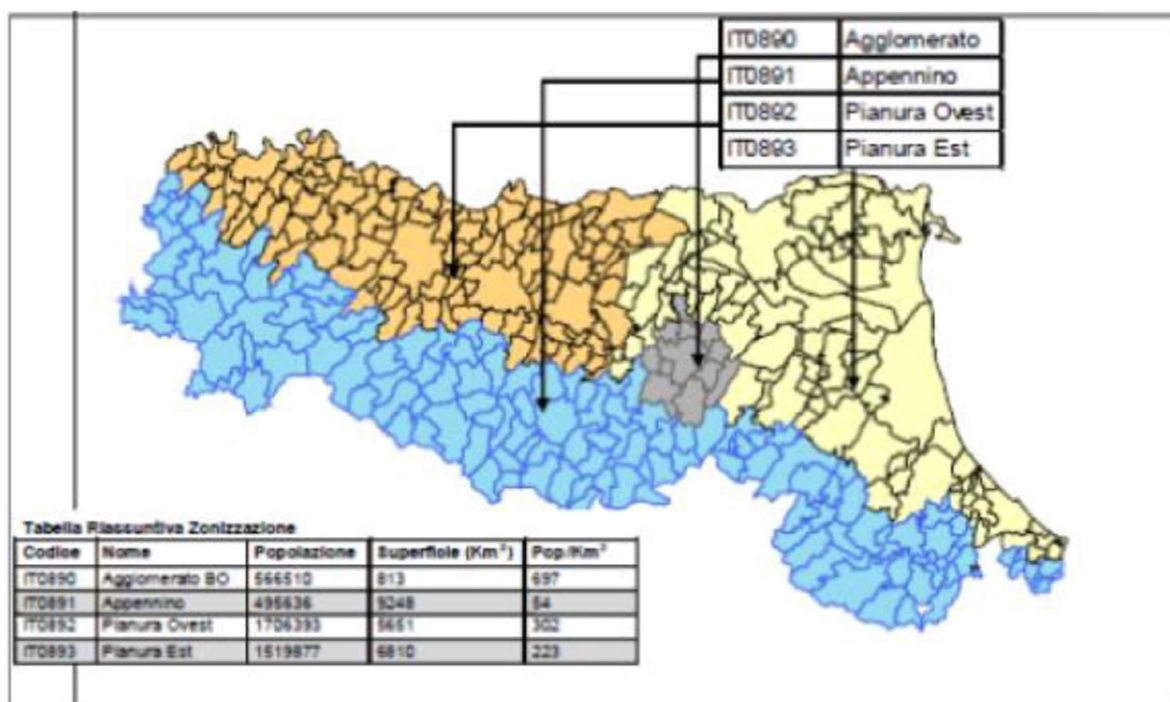
**AGGLOMERATO DI BOLOGNA:** zona costituita da un insieme di aree urbane avente una popolazione inferiore a 250.000 abitanti, ma con una densità di popolazione per km2 superiore a 3.000 abitanti.

**PIANURA OVEST:** porzione di territorio con caratteristiche meteo climatiche simili dove è elevato il rischio di superamento dei limiti di legge per alcuni parametri.

**PIANURA EST:** porzione di territorio con caratteristiche meteo climatiche simili dove è elevato il rischio di superamento dei limiti di legge per alcuni parametri.

**APPENNINO:** porzione di territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori ai parametri di legge.

La zonizzazione definisce le unità territoriali sulle quali viene eseguita la valutazione della qualità dell'aria e alle quali si applicano le misure gestionali. Il Comune di Jolanda di Savoia ricade nella zona Pianura Est - IT08103.



La rete regionale della qualità dell'aria (RRQA) dal primo gennaio 2013 è composta da 47 punti di misura in siti fissi ed è dotata di 176 analizzatori automatici. La rete è completata da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di specifiche campagne di valutazione; a queste si affianca anche la rete meteorologica RIRER, all'interno della quale sono presenti 10 stazioni per la meteorologia urbana (MetUrb).

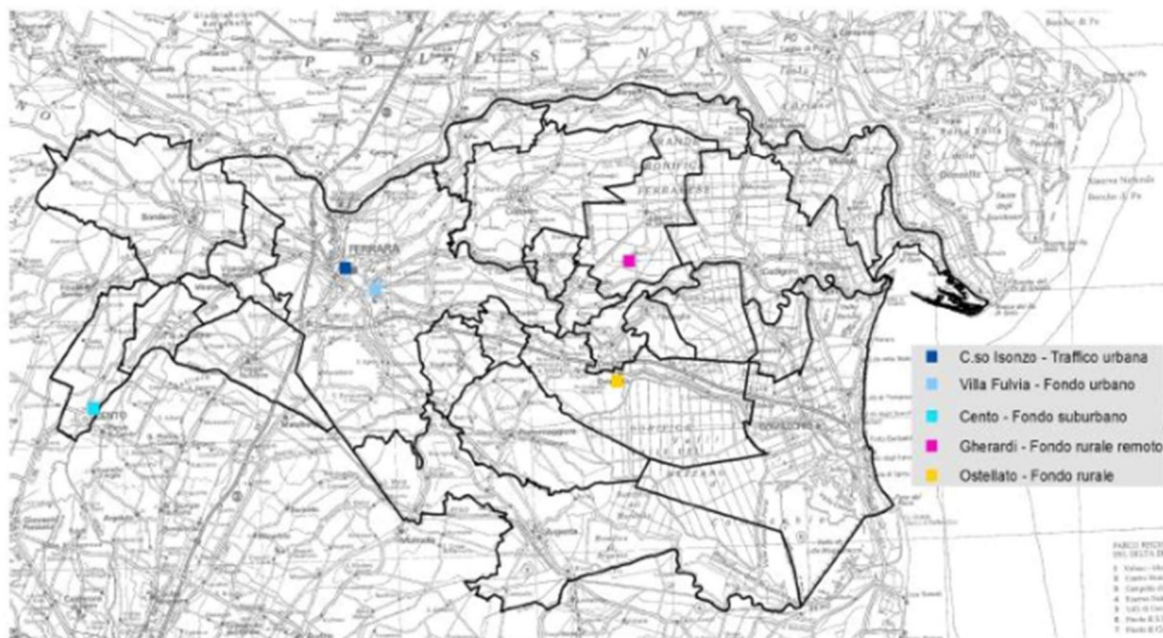
Gli inquinanti monitorati variano da stazione a stazione in dipendenza dalle caratteristiche di diffusione e dinamica chimico-fisica dell'inquinamento, della distribuzione delle sorgenti di emissione e delle caratteristiche del territorio.

Si va dai 47 punti di misura per l'NO<sub>2</sub>, ai 43 punti di misura per il PM<sub>10</sub>, mentre vengono progressivamente ridotti gli analizzatori che monitorano inquinanti la cui concentrazione è ormai al di sotto del limite di rilevabilità strumentale (esempio SO<sub>2</sub>) o ampiamente al di sotto dei valori limite (esempio CO).

In parallelo aumenta la distribuzione territoriale dei punti di misura, che oggi vanno a coprire anche zone di fondo rurale e remoto, dato che le caratteristiche degli inquinanti si sono progressivamente modificate.

Oggi le forme più significative di inquinamento sono dovute a inquinanti secondari (come ozono e polveri fini e ultrafini), che tendono a interessare tutto il territorio e non solo le aree industriali e urbane prossime ai punti di emissione.

Pianura Est	Argenta, Bondeno, Cento, Codigoro, Comacchio, Copparo, Ferrara, Fiscaglia, Goro, Jolanda di Savoia, Lagosanto, Masi Torello, Mesola, Ostellato, Poggio Renatico, Portomaggiore, Riva del Po, Terre del Reno, Tresignana, Vigarano Mainarda, Voghiera
-------------	--



STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiva dal	zona	tipo	CONFIGURAZIONE				
						NOX	O3	PM10	PM2.5	BTEX
 C.ISONZO	Corso Isonzo	Ferrara	1990			X		X		X
 VILLA FULVIA	Via delle Mandriole	Ferrara	2008			X	X	X	X	
 CENTO	Via Parco del Reno	Cento	2007			X	X	X		
 GHERARDI	Gherardi	Jolanda di Savoia	1998			X	X	X	X	
 OSTELLATO	Via Strada Mezzano	Ostellato	2008			X	X		X	
Zona:  Urbana  Suburbana  Rurale Tipo di Stazione:  Traffico  Fondo  Industriale										

Figura 27 - La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della regione Emilia-Romagna.

### L'inventario delle emissioni

Per comprendere il fenomeno dell'inquinamento atmosferico risulta fondamentale conoscere il carico

emissivo degli inquinanti provenienti dalle diverse attività umane.

La stima quantitativa delle sostanze emesse dalle varie sorgenti, relativa dunque ai soli inquinanti di origine primaria, è realizzata utilizzando fattori di emissione medi e indicatori di attività integrati. Tali informazioni sono raccolte negli inventari



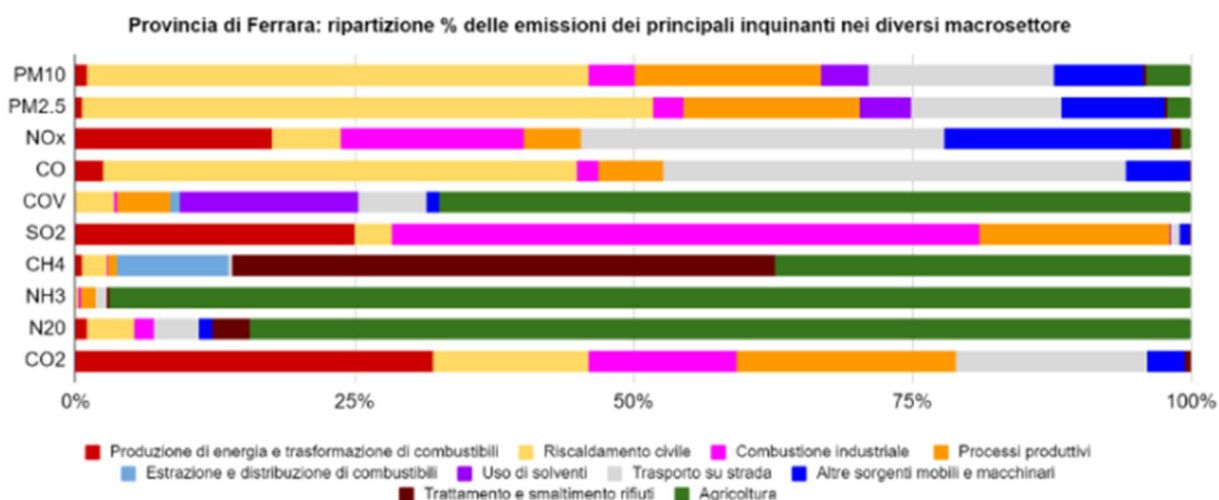
delle emissioni, ovvero serie organizzate di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotta in atmosfera da ciascuna fonte di emissione.

La metodologia di riferimento implementata dell'inventario regionale INEMAR è quella EMEP-CORINAIR contenuta nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013".

Dall'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, il cui aggiornamento più recente è relativo all'anno 2017, da cui è possibile estrarre le stime delle emissioni della provincia di Ferrara.

MS8	Altre sorgenti mobili e macchinari	77	77	1526	517	155	5	3	0	6	137527
MS9	Trattamento e smaltimento rifiuti	2	2	65	17	4	1	6637	8	18	26335
MS10	Agricoltura	39	18	71	0	9249	0	5090	3553	453	0
MS11	Altre sorgenti e assorbimenti	0	0	0	0	655	0	0	0	0	-57083
Totale provincia Ferrara		963	835	7528	9180	14385	496	13652	3662	537	4072938

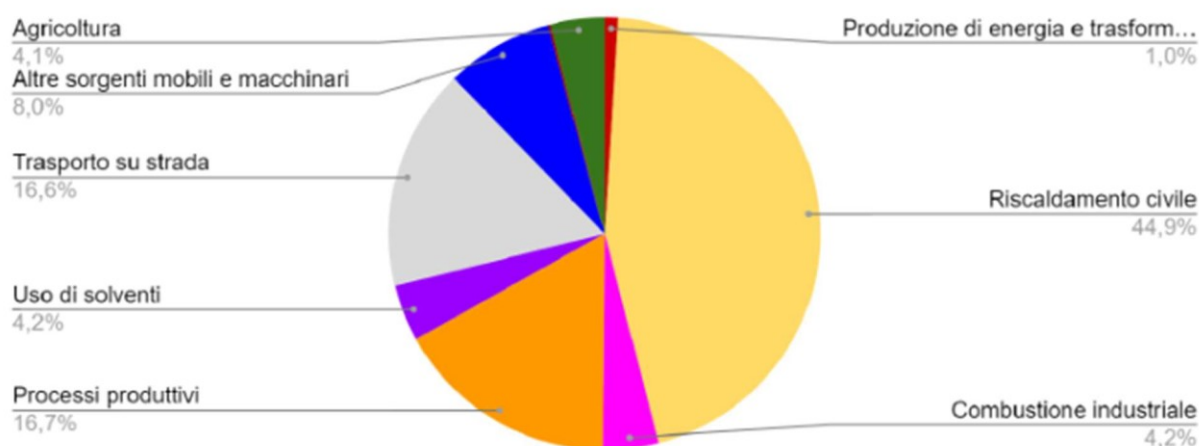
MACROSETTORI		Emissioni (t/anno)									
		Polveri PM10	Polveri PM2.5	Ossidi di azoto NOx	Monossido di carbonio CO	Composti Organici Volatili COV	Biossido di zolfo SO2	Metano CH4	Ammoniacca NH3	Protossido di azoto N2O	Anidride carbonica CO2
MS1	Produzione di energia e trasformazione di combustibili	10	4	1329	227	5	124	77	1	5	1323602
MS2	Riscaldamento civile	433	428	461	3901	468	17	308	9	23	575270
MS3	Combustione industriale	41	22	1235	174	34	261	12	5	10	548126
MS4	Processi produttivi	161	132	384	534	653	85	100	52	0	809486
MS5	Estrazione e distribuzione di combustibili	0	0	0	0	130	0	1377	0	0	0
MS6	Uso di solventi	41	38	3	1	2186	0	0	0	0	0
MS7	Trasporto su strada	160	113	2456	3811	847	4	49	33	22	709675



- Inquinamento da polveri primarie: il maggiore contributo è dovuto al riscaldamento civile (45 % PM10, 51% PM2.5) e al trasporto su strada (14% PM2.5, 17% PM10), seguiti dai Processi produttivi (16% PM2.5, 17% PM10). Per il PM10 è preponderante l'apporto delle attività di combustione di biomasse legnose, dei mezzi di trasporto ad alimentazione diesel, oltre ad usura di freni e pneumatici e abrasione del manto stradale prodotti da tutti i mezzi di trasporto;
- ossidi di azoto (NOx): la fonte principale di ossidi di azoto è il trasporto su strada (33%), seguito dal trasporto dovuto ad altre sorgenti mobili (20%), dalla combustione nell'industria (16%) e dal riscaldamento civile (6%);
- monossido di carbonio (CO): le fonti principali di monossido di carbonio sono il riscaldamento civile (43%), il trasporto su strada (42%) e i Processi produttivi (6%);
- composti organici volatili non metanici COV, derivano soprattutto dalle specie agricole e dalla vegetazione (64%) e dall'utilizzo di solventi nel settore industriale e civile (15%);
- biossido di zolfo (SO2) è prodotto principalmente dalla combustione nell'industria (53%) e dalla produzione di energia e trasformazione (25%);
- metano (CH4) deriva principalmente dal trattamento dei rifiuti (49%), dal settore classificato come agricoltura (37%) e dalla distribuzione del metano stesso e sue emissioni fugitive (10%);
- ammoniaca (NH3) deriva quasi completamente da pratiche agricole e zootecnia (97%);
- protossido di azoto (N2O) è quasi interamente dovuto a coltivazioni e allevamenti (84%);
- anidride carbonica (CO2): è prodotta principalmente dal macrosettore produzione di energia e trasformazione di combustibili (32%), dai processi produttivi (20%), dai trasporti stradali (17%), dal riscaldamento civile (14%) e da processi di combustione industriale (14%).

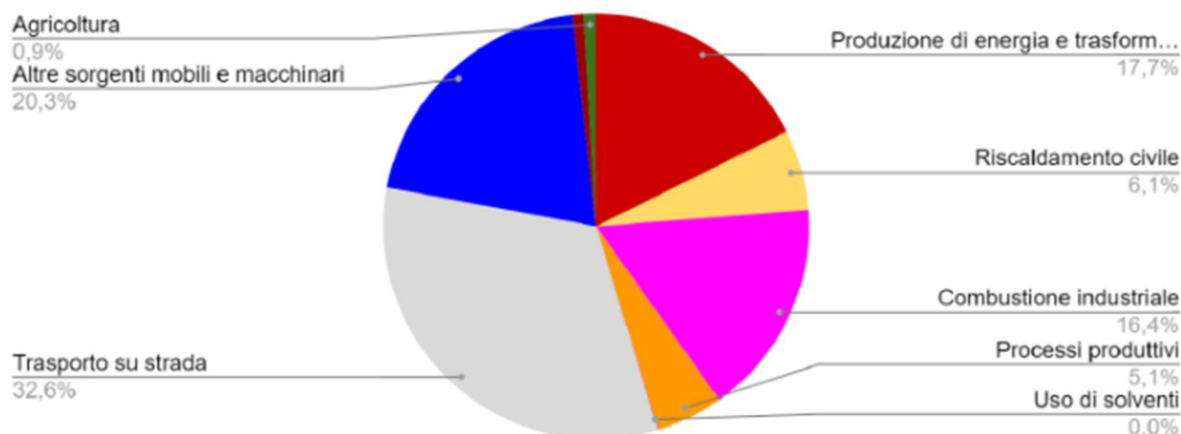
## Emissioni di polveri PM10

**Provincia di Ferrara: contributo % dei macrosettori alle emissioni di PM10**



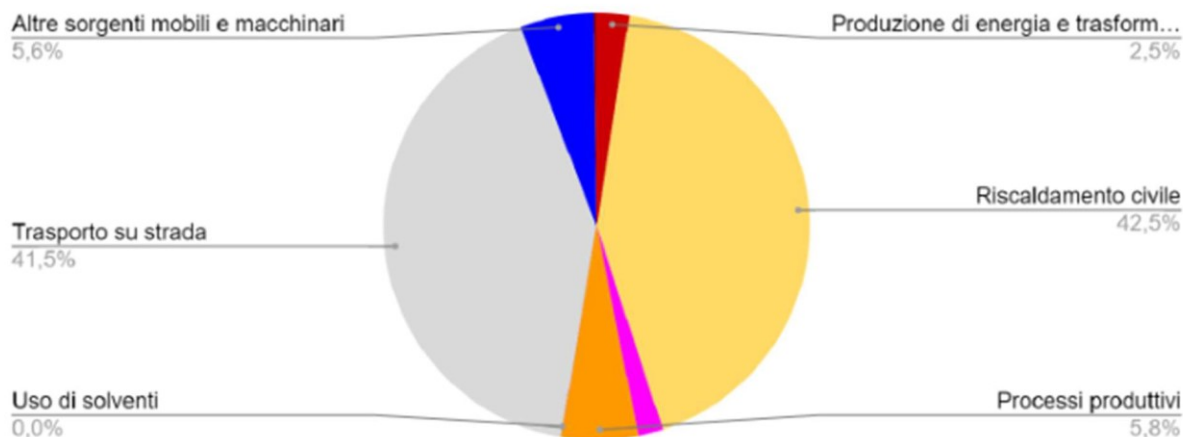
## Emissioni di ossidi di azoto

Provincia di Ferrara: contributo % dei macrosettori alle emissioni di NOX



## Emissioni di monossido di carbonio

Provincia di Ferrara: contributo % dei macrosettori alle emissioni di CO



### Indice sintetico della Qualità dell'aria (IQA)

L'inquinamento atmosferico è un importante fattore di rischio per la salute umana. Al fine di fornire

informazioni in modo semplice e immediato sul livello qualitativo dell'aria che si respira, Arpa Emilia-

Romagna, sulla base di precedenti esperienze attuate anche in altre regioni europee, ha realizzato un Indice di Qualità dell'Aria (IQA) che rappresenta sinteticamente lo stato dell'inquinamento atmosferico.

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il monossido di carbonio (CO),

il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), l'ozono (O<sub>3</sub>), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il particolato (PTS, PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub> a seconda delle dimensioni). Gli indici trovano applicazione nella comunicazione quotidiana alla popolazione per evitare esposizioni a concentrazioni di inquinanti che possano dare effetti sanitari immediati, prevalentemente di tipo cardiovascolare o respiratorio.

L'indice realizzato per l'Emilia-Romagna considera, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, il PM<sub>10</sub>, l'NO<sub>2</sub> e l'O<sub>3</sub>, in quanto sono quelli che nella nostra regione presentano le maggiori criticità. Sono stati viceversa esclusi il CO e l'SO<sub>2</sub> le cui concentrazioni, negli ultimi decenni, hanno subito una drastica diminuzione, tanto da essere ormai stabilmente e ampiamente sotto i limiti di legge.

Per ogni inquinante viene calcolato un sottoindice, ottenuto dividendo la concentrazione misurata per il relativo limite previsto dalla legislazione per la protezione della salute umana (nel caso di più limiti si è scelto cautelativamente il più basso) e moltiplicando il valore ottenuto per 100.

In linea con l'approccio adottato dalla maggior parte degli indici utilizzati a livello internazionale, si è scelto di definire il valore dell'indice sintetico come il valore del sottoindice peggiore.

La tabella che segue riporta i limiti che sono stati utilizzati per il calcolo dei tre sottoindici.

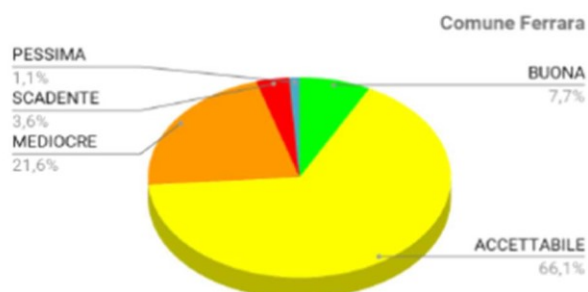
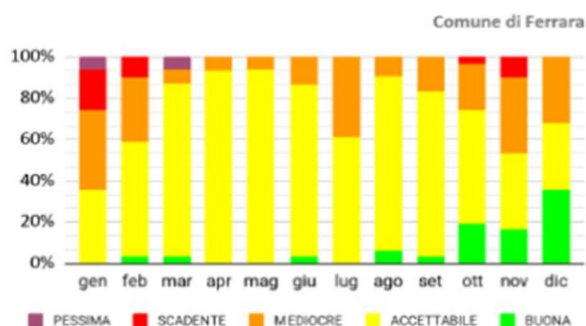
L'IQA qui rappresentato è stato calcolato mediando i dati delle stazioni collocate nel comune di Ferrara.

La scelta è dovuta al fatto che essendoci in ogni capoluogo lo stesso numero e tipologia di stazione, l'IQA di ogni provincia è confrontabile con le altre della regione Emilia-Romagna.

Inquinante	Indicatore di riferimento	Valore
PM <sub>10</sub>	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Valore massimo della media mobile su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Valore massimo orario	200 µg/m <sup>3</sup>

## Analisi dei dati

Classe di qualità	Scala cromatica	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	IQA
BUONA	<50	0	1	1	0	0	1	0	2	1	6	5	11	28
ACCETTABILE	50-99	11	16	26	28	29	25	19	26	24	17	11	10	242
MEDIOCRE	100-149	12	9	2	2	2	4	12	3	5	7	11	10	79
SCADENTE	150-199	6	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	13
PESSIMA	>200	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4





La qualità dell'aria nell'anno 2020 è risultata:

- **"Buona", per un totale di 28 giornate corrispondenti al 7,7% dell'anno.**  
I mesi che hanno presentato il maggior numero di giornate con qualità "Buona", sono stati dicembre con 11 giorni, seguono ottobre con 6 gg e novembre con 5 gg.
- **"Accettabile", per un totale di 242 giornate corrispondenti al 66,1% dell'anno.**  
I mesi che hanno presentato il maggior numero di giornate con qualità "Accettabile" sono stati maggio con 29 gg, aprile con 28 gg e marzo e agosto con 26 gg.
- **"Mediocre", per un totale di 79 giornate corrispondenti al 21,6 % dell'anno.**  
I mesi con il numero maggiore di giornate di qualità "Mediocre" sono stati gennaio e luglio, entrambi con 12 gg, novembre con 11 gg e dicembre con 10 gg. Nei mesi invernali ciò che rende la qualità dell'aria "Mediocre" sono gli alti valori di polveri PM10 che superano il Valore Limite giornaliero, mentre in estate la situazione è dovuta agli alti livelli di ozono che spesso superano il valore obiettivo di 120 µg/m<sup>3</sup>.
- **"Scadente", per un totale di 13 giornate corrispondenti al 3,6 % dell'anno.**  
Il mese con alcune giornate con una qualità dell'aria "Scadente" è stato gennaio con 6 gg, seguono febbraio e novembre entrambi con 3 gg e ottobre con 1gg.
- **"Pessima", per un totale di 4 giornate corrispondente al 1,1% dell'anno.** L'aria è risultata "Pessima" 2 gg a gennaio e 2 gg a marzo, giorni in cui sono stati registrati valori elevati delle polveri (106 e 107 µg/m<sup>3</sup> rispettivamente il 15/01/2020 e il 16/01/2020 e 107 e 103 µg/m<sup>3</sup> rispettivamente il 28/03/2020 e il 29/03/2020, valori misurati presso la stazione di Villa Fulvia).

Nel 2020 la qualità dell'aria è risultata "Buona" o "Accettabile" in complessivamente 270 giornate, corrispondenti a circa il 74% dell'anno. Per il restante periodo, 96 giornate (26%), la qualità dell'aria è risultata "Mediocre", "Scadente" o "Pessima", situazione determinata dal superamento di uno dei limiti sopra indicati.

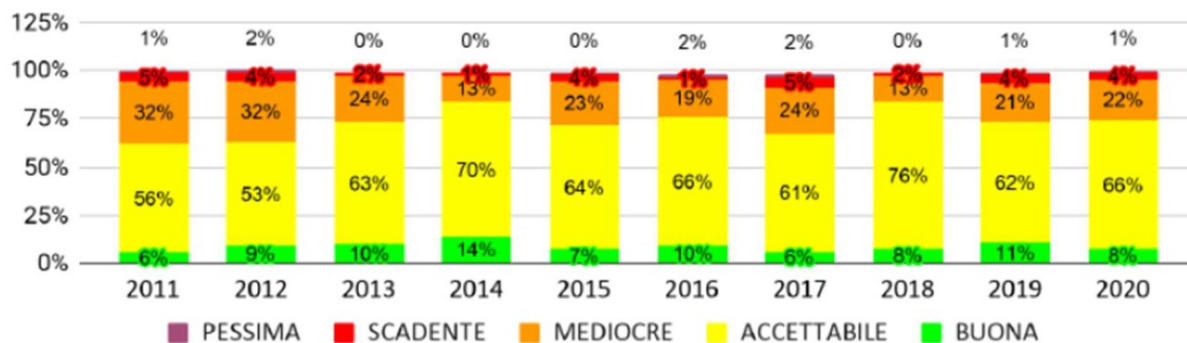
Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre e dicembre, il valore dell'indice sintetico, scelto come valore del sottoindice peggiore, è determinato principalmente dai livelli di PM10, inquinante critico invernale.

Nei mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e settembre, il valore dell'indice sintetico è determinato principalmente dai livelli di O3, inquinante critico estivo.

I mesi con la migliore qualità dell'aria sono stati marzo, aprile, maggio e agosto. In primavera la circolazione delle masse d'aria favorisce la diffusione degli inquinanti e nel contempo la temperatura, insieme all'irraggiamento solare, non ha ancora raggiunto i livelli estivi, quindi, in questo periodo, la maggior parte delle giornate risulta di qualità "Buona" o "Accettabile"; nel 2020 solamente in 10 giornate è risultata "Mediocre" e in 2 giornate "Pessima".



## Trend



L'indice di qualità dell'aria nel 2020 è risultato in linea rispetto agli anni precedenti, in particolare a partire dal 2015.

## Analisi del potenziale impatto

### Fasi di cantiere

I lavori civili vengono approntati con favorevoli condizioni stagionali circa 120 giorni prima di iniziare il montaggio dell'impianto ORC, permettendo al cemento armato e a tutte le opere realizzate di far presa e stabilizzarsi al meglio. Queste opere vedono impegnate squadre che hanno il compito di livellare il terreno, effettuare gli scavi richiesti, eseguire le platee in cemento armato, varie opere di convogliamento e stoccaggio delle acque piovane, realizzazione delle reti fognarie e delle vasche settiche per i servizi igienici, riporto di materiali vari per rendere drenanti le superficie delle aree di parcheggio, approntamento della strada di accesso, dei piazzali, della recinzione del sito, ecc. In queste fasi vengono utilizzate macchine movimento terra, escavatori di varie misure e camion per il trasporto terra.

Una volta completati i lavori civili, si passa al montaggio vero e proprio dell'impianto ORC (turbine, tubazioni, torri di raffreddamento, ecc.) e al commissioning finale. In queste fasi, della durata complessiva di 12 mesi, vengono utilizzate autogru fisse e/o mobili per il montaggio delle varie componenti.

L'impatto individuato per la fase di cantiere (durata totale di circa 16 mesi) è il seguente:

- Emissioni da traffico veicolare da e verso l'area di progetto per il trasporto degli impianti e dei materiali.
- Dato il carattere temporaneo e il numero limitato di mezzi che verranno movimentati, si presume che le concentrazioni di inquinanti in atmosfera, generati dal traffico veicolare nella fase di cantiere, siano ininfluenti sull'entità e sull'intensità dell'impatto;
- Emissioni derivanti dalle operazioni di scavo per la realizzazione delle varie platee di fondazione su cui verranno installate le turbine dell'impianto ORC, i serbatoi dei fluidi organici e l'edificio elettrico.

## **ANALISI FLUSSI DI TRAFFICO**

Il traffico di veicoli leggeri e pesanti si verifica principalmente durante la fase di cantiere, sia per la consegna di materiale necessario alla preparazione del sito e di equipment dell'impianto ORC, sia per il trasporto di personale.

Durante la fase di cantiere si stima il seguente traffico veicolare.

### **Mezzi pesanti:**

Durante i 4 mesi di lavori civili, il materiale che arriva in cantiere (riciclato, stabilizzato per strade e parcheggi,

cemento per platea, sabbia, tubazioni, ecc.) è quantificato pari a circa 20.000 mc.

Considerando 1 camion = 20 mc si ottiene:

$20.000/20 = 1.000$  camion totali

$1.000 \times 2 = 2.000$  flusso totale mezzi pesanti

Durata = 86 giorni lavorativi (4 mesi)

Camion giorno =  $1.000/86 = 12$

Flusso camion giorno =  $12 \times 2 = 24$

Contemporaneamente, per la consegna dell'equipment ORC al sito, si avrà un ulteriore flusso di 250 mezzi pesanti distribuito su 4 mesi lavorativi, quindi circa 3 mezzi pesanti/giorno in media.

Durante la successiva fase di montaggio e commissioning (12 mesi in totale), il flusso di mezzi pesanti al sito sarà sporadico e trascurabile.

### **Mezzi leggeri:**

Durante la realizzazione delle opere civili (4 mesi) e anche per la successiva fase di montaggio dell'impianto (8 mesi), si prevedono 15 mezzi leggeri/giorno per il trasporto di personale al sito del cantiere.

Flusso mezzi leggeri giorno =  $15 \times 2 = 30$

Durante la fase finale di commissioning (2–4 mesi) il trasporto di personale sarà ridotto a 5 mezzi leggeri/giorno.

Flusso mezzi leggeri giorno =  $5 \times 2 = 10$

Dall'analisi dei dati si evidenziano valori che non avranno un'incidenza significativa sulla qualità dell'aria del sito di studio, né sulle condizioni della rete viaria esistente in termini di congestione e/o livello di servizio, anche in virtù del fatto che il flusso totale di mezzi pesanti (15 camion/giorno) si concentra in un periodo limitato di circa 4 mesi.

## **ANALISI MOVIMENTAZIONE TERRENO**

Il materiale scavato (per platee, vasca invarianza idraulica, strade, parcheggi, ecc.) è quantificato in circa

14.000 mc. Considerando che tali operazioni abbiano una durata pari a circa 60 giorni lavorativi, si ottiene un valore di movimentazione giornaliera pari a circa  $14.000/60 = 233$  mc al giorno.

Tali dati possono essere considerati poco significativi, anche in considerazione del fatto che i recettori (edifici residenziali abitati, evidenziati in rosso nella foto seguente) più vicini all'area di lavoro sono posti a circa 450m in direzione ovest.

Gli altri edifici ubicati nelle vicinanze sono di tipo produttivo/artigianale e dismessi.

Per quanto riguarda il materiale scavato, questo verrà temporaneamente accumulato all'interno dell'area di cantiere. L'azienda sta valutando diverse strategie per la gestione delle terre e rocce da scavo così generate.

Nel caso in cui, dalla loro analisi preliminare, risultasse la possibilità di gestione come sottoprodotti, se ne ipotizza il riutilizzo secondo una o più delle seguenti modalità:

- Utilizzo per la sistemazione finale del sito di progetto e per la realizzazione degli argini della vasca d'invarianza idraulica;
- Utilizzo per il livellamento di altri terreni agricoli di proprietà dell'azienda;
- Cessione del materiale scavato a terzi.

In fase di progettazione esecutiva, una volta chiariti i volumi effettivi di terre e rocce da scavo che dovranno essere gestiti, si procederà all'elaborazione di un Piano di Utilizzo vero e proprio.

### **Fase di esercizio**

Il traffico di veicoli leggeri e pesanti si verifica principalmente durante la fase di cantiere, mentre risulta in generale trascurabile durante la fase di esercizio. Infatti, l'impianto ORC funziona autonomamente e con possibilità di controllo da remoto, pertanto non è richiesta la presenza costante di operatori in sito.

Si può quindi ipotizzare il transito giornaliero di un solo veicolo leggero per l'addetto alla gestione generale dell'impianto (flusso pari a 2 mezzi leggeri/giorno).

L'intervento del personale addetto alle manutenzioni ordinarie dell'impianto è necessario per pochi giorni

l'anno. L'eventuale transito di autocarri sarà limitato a questi brevi periodi.

In conclusione, l'impatto sul traffico in fase di esercizio è assolutamente di scarso significato e non avrà alcuna incidenza sulla qualità dell'aria del sito di studio.

### **ANALISI EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Un potenziale elemento impattante che potrebbe verificarsi durante l'esercizio dell'impianto ORC è

l'emissione in atmosfera di alcuni componenti di scarto. I più rilevanti sono:

- Componenti leggeri emessi dall'acqua geotermica attraverso il flash tank durante le operazioni di bypass;
- Fluido organico di lavoro del ciclo Rankine emesso durante l'attività di estrazione di incondensabili dall'impianto.

Durante l'esercizio dell'impianto, l'aria non può entrare nel circuito chiuso del fluido di lavoro poiché, nel

caso specifico dei fluidi organici utilizzati, questo circuito si trova sempre ad una pressione di esercizio superiore alla pressione atmosferica. Alcune perdite potrebbero accadere attraverso le connessioni flangiate o le connessioni filettate degli strumenti, ma si tratta di perdite non correlate al normale funzionamento dell'impianto, bensì legate ad eventi straordinari.

Per quanto riguarda il processo di estrazione delle sostanze incondensabili, questo tipo di emissioni è parte delle attività di normale esercizio e manutenzione dell'impianto. Infatti, lo scopo del sistema di estrazione è quello di rimuovere l'aria intrappolata all'interno del circuito del fluido di lavoro, la quale può entrarvi durante le attività di manutenzione (manutenzione pompe, pulizia dei filtri,

revisioni periodiche delle valvole di sicurezza) e deve essere rimossa per massimizzare le prestazioni dell'impianto in termini di potenza elettrica generata. Il sistema di estrazione degli incondensabili è posizionato al di sopra del condensatore ad aria; il flusso in uscita è espulso verso l'alto. Durante il processo di estrazione, anche una certa quantità di fluido di lavoro resta raccolto nel sistema di estrazione e viene emesso in atmosfera. Il flusso è stimato a 0,005 l/s; la quantità di fluido emesso in atmosfera durante l'attività di estrazione è stimato a circa 10 kg/anno per ciascun ciclo ORC (iso-butano e normal-butano). Si tratta quindi di quantità molto piccole, che non incideranno negativamente sulla qualità dell'aria del sito di progetto.

## Analisi della rete viaria e del traffico indotto

### Stato attuale

La rete viaria analizzata per le verifiche di settore è rappresentata dalla SP1a (via Lidi Ferraresi) individuata nella figura seguente.

L'area di intervento si inserisce direttamente su tale arteria. Tutte le forniture di materiale, gli accessi e le uscite del personale e, in generale, tutto il flusso di traffico indotto nelle varie fasi dell'attività di progetto (cantiere ed esercizio) interessano direttamente la SP1a, suddividendosi nelle due direzioni di marcia. Ad oggi il traffico presente su tale arteria risulta di scarso significato (flusso massimo orario pari a circa 630 veicoli equivalenti). Al fine di caratterizzare tale flusso sono stati eseguiti alcuni rilievi negli orari mattutini di maggior traffico. Nella giornata di mercoledì 8 settembre 2021 è stato rilevato il seguente flusso veicolare:

	Mezzi leggeri	Mezzi pesanti	% mezzi pesanti
Traffico max attuale su SP1a (7:30-8:30)	596	15	2,5%
Traffico medio diurno (65% del max)	387	10	

Si è quindi proceduto alla verifica della capacità della rete stradale in termini di flussi veicolari massimi sopportabili.

Per quanto riguarda l'analisi tecnica, si fa riferimento al manuale della capacità delle strade.

Il flusso massimo ammissibile in grado di transitare sull'arco stradale è pari a:

$$S = S_0 N f_W f_{HV} f_G f_P f_B - \text{flusso massimo (veicoli/ora)}$$

dove:

$S_0$  = flusso di saturazione (è il massimo flusso orario smaltibile da una corsia in assenza di ostacoli alla circolazione, indicativamente pari a 1.900 veicoli/ora);

$N$  = n° di corsie;

$f_W$  = coefficiente correttivo che tiene conto della larghezza della strada;

$f_{HV}$  = coefficiente correttivo che tiene conto della percentuale di mezzi pesanti relativa all'intero

flusso;

$f_G$  = coefficiente correttivo che tiene conto della pendenza della strada;

$f_P$  = coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di sosta;

$f_B$  = coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di fermate bus.

Nella tabella seguente sono mostrati i valori assunti dai coefficienti di riduzione del flusso di saturazione.

Coefficiente $f_w$							
Larghezza corsia (m)	2,45	2,8	3,1	3,4	3,7	4	4,3
$f_w$	0,867	0,900	0,933	0,967	1,000	1,033	1,067
Coefficiente $f_{HV}$							
% mezzi pesanti	0	2	4	6	8	10	15
$f_{HV}$	1,000	0,980	0,962	0,943	0,926	0,909	0,870
Coefficiente $f_G$							
pendenza (%)	-6	-4	-2	0	2	4	6
$f_G$	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97
Coefficiente $f_P$							
n° manovre orarie		<i>no park</i>	0	10	20	30	40
$f_P$ (str. 1 corsia)		1,00	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70
$f_P$ (str. 2 corsie)		1,00	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85
Coefficiente $f_B$							
n° fermate orarie		0	10	20	30		
$f_B$ (str. 1 corsia)		1,00	0,96	0,92	0,88		
$f_B$ (str. 2 corsie)		1,00	0,98	0,96	0,94		

Nel caso di studio, si evidenzia che l'arteria interessata ha valori di portata massima totale pari a circa 2.200 veicoli totali. Questo testimonia che esiste un potenziale residuo pari a circa a 1.600 veicoli totali considerando il dato di punta. Si considera la SP1a come strada di tipo C extraurbana secondaria (secondo il D.M. 5/11/2001, n° 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade").

Scenario attuale – traffico orario massimo:

Tratto stradale	Traffico leggero	Traffico pesante	Traffico equivalente*
SP1a	596	15	634

\* 1 veicolo pesante = 2,5 veicoli leggeri

I dati non mostrano alcuna criticità. Tale affermazione è confermata anche dalle reali condizioni della viabilità dell'area che non evidenzia problematiche relative ai tempi di percorrenza o di altro tipo.

### Impatto - Stato futuro

This document is property of Gruppo Italiano Progettazioni e Realizzazioni Industriali GIPRI S.r.l. (GIPRI). It must not be reproduced in whole or in part or otherwise disclosed without prior written consent of GIPRI.	GIPRI S.r.l. Via G.March 14/A 57121 - LIVORNO	Pagina 48 di 72
---	---	-----------------

L'analisi viene svolta esclusivamente per la fase di cantiere, in quanto, come evidenziato in precedenza, l'impatto sul traffico in fase di esercizio è assolutamente trascurabile.

Come già analizzato in precedenza, i flussi di traffico in fase di cantiere sono:

Mezzi pesanti:  $12 + 3 = 15$  camion/giorno

Flusso camion giorno = 30

Flusso max orario = 5

Mezzi leggeri: 15 mezzi leggeri/giorno

Flusso mezzi leggeri giorno = 30

Flusso max orario = 8

Scenario futuro – traffico orario massimo (fase di cantiere):

Tratto stradale	Traffico leggero	Traffico pesante	Traffico equivalente*
SP1a	$596 + 8 = 604$	$15 + 5 = 20$	$634 + 20 = 654$

Dall'analisi dei dati si evidenziano valori di scarso significato che non avranno incidenza sulle condizioni della rete viaria esistente in termini di congestione e/o livello di servizio, anche in virtù del fatto che il flusso totale di mezzi pesanti (15 camion/giorno) si concentra in un periodo limitato di circa 4 mesi.

Le uniche valutazioni da approfondire saranno legate alla scelta dei percorsi dei mezzi per il trasporto eccezionale di alcune sezioni dell'impianto e/o di altro materiale che andranno concordate con gli enti responsabili dei servizi.

### Considerazioni conclusive

In sintesi, con riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V

"Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in

esame, si osserva che le analisi evidenziano la piena compatibilità dell'attività di progetto, in quanto

caratterizzata da un impatto sulla qualità dell'aria pressoché trascurabile.

Tali valutazioni sono in linea anche con il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR), lo strumento con il quale la Regione Emilia-Romagna individua le misure da attuare per garantire il rispetto dei valori limite e perseguire i valori obiettivo definiti dall'Unione Europea. L'orizzonte temporale massimo per il raggiungimento di questi obiettivi è fissato all'anno 2020, in linea con le principali strategie di sviluppo europee e nazionali. Il PAIR individua, inoltre, alcune misure da attuarsi in una fase successiva – in un'ottica di programmazione di lungo periodo – necessarie al mantenimento dei risultati ottenuti a fronte delle prevedibili modifiche del contesto socio-economico.

Il Piano, approvato dalla Regione con delibera dell'Assemblea legislativa n. 115 dell'11 aprile 2017, contiene 94 azioni, sostenute con 300 M€ di investimenti, per migliorare la qualità dell'aria in regione, far scendere dal 64% all'1% la popolazione esposta a più di 35 superamenti l'anno per il PM10 e assicurare il rispetto dei valori limite degli inquinanti atmosferici sull'intero territorio emiliano-romagnolo. Il PAIR 2020 ha un orizzonte temporale strategico di riferimento al 2020, inizialmente prorogato fino al 2021 e successivamente prorogato fino all'approvazione del nuovo Piano; di seguito vengono riportati gli obiettivi generali perseguiti dal Piano, e contenuti all'interno dell'art. 12 delle NTA.

Al fine di tutelare la salute dei cittadini emiliano-romagnoli, nel rispetto della normativa vigente, il Piano persegue la finalità di tutela della qualità dell'aria attraverso la riduzione, rispetto ai valori emissivi del 2010, dei livelli degli inquinanti di seguito elencati:

- Riduzione del 47% delle emissioni di PM10 al 2020;
- Riduzione del 36% delle emissioni di ossidi di azoto (nox) al 2020;
- Riduzione del 27% delle emissioni di ammoniaca (NH3) al 2020;
- Riduzione del 27% delle emissioni di composti organici volatili (COV) al 2020;
- Riduzione del 7% delle emissioni di biossido di zolfo (SO2) al 2020.

Il Piano, anche in attuazione dell'articolo 13 del D. Lgs. 155/2010, è volto a perseguire il raggiungimento, al 2020, dei valori obiettivo di cui all'allegato VII del D. Lgs. 155/2010 agendo sulla riduzione delle emissioni dei precursori dell'ozono ovvero sulle principali sorgenti di emissione attraverso misure che non comportino costi sproporzionati rispetto agli obiettivi attesi.

Il PAIR prevede inoltre specifiche linee di azione del piano (paragrafo 9.4.2) ed azioni per il settore delle

attività produttive ed estrattive (paragrafo 9.4.3) e nelle relative NTA ha predisposto misure specifiche per

l'ambito produttivo. L'approccio è articolato in funzione delle tipologie di aziende soggette ad autorizzazione integrata ambientale (AIA).

Di seguito viene riportato quanto previsto dalle NTA di Piano per l'ambito produttivo (Sezione III).

### SEZIONE III – MISURE IN MATERIA DI ATTIVITA' PRODUTTIVE

Art. 20 - Saldo zero 6. [...]

La Valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativa a progetti ubicati in aree di superamento si può concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure idonee a mitigare o compensare l'effetto delle emissioni introdotte, con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo, così come specificato al paragrafo 9.7.1 del Piano.

Il proponente del progetto sottoposto alle procedure di cui ai commi 1 e 2, ha l'obbligo di presentare una relazione relativa alle conseguenze in termini di emissioni per gli inquinanti PM10 e NOx del progetto presentato.

In termini di impatto sulla rete viaria, l'attività di progetto, considerando le varie fasi di lavoro (cantiere ed esercizio) non avrà alcuna incidenza e alcun impatto apprezzabile sullo scenario attuale ante operam.

Ciò anche in considerazione del fatto che, al fine di mitigare l'eventuale l'impatto in fase di cantiere, si prevede, durante i periodi più secchi, la bagnatura (per esempio tramite autobotte o sistemi simili) delle piste, dei piazzali e dei cumuli al fine di eliminare la dispersione di polveri.

### **Acque Sotterranee e superficiali**

Questo paragrafo è stato sviluppato per valutare i potenziali impatti ambientali sulle acque superficiali e

sotterranee indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto ORC.

L'ambiente idrico sarà trattato tenendo conto sia della circolazione superficiale e sotterranea, sia dello stato qualitativo.

## **Inquadramento**

Nella zona in esame il monitoraggio delle acque superficiali è in essere dagli anni '80 ed è progredito nel tempo con l'evoluzione dell'assetto normativo.

Fino al 2009 (D. Lgs. 152/99 e Del. Reg. n° 1420/2002) è stato eseguito sul territorio provinciale un

campionamento mensile su 23 stazioni, dislocate lungo le 4 aste idriche principali (fiume Po, Canal Bianco, Po di Volano e Canale Burana Navigabile). I campioni d'acqua venivano sottoposti ad indagini chimiche, batteriologiche e biologiche. Le analisi venivano svolte in modo disomogeneo nelle diverse stazioni di campionamento.

Il rispetto del D. Lgs 152/2006 ha imposto negli anni successivi alla sua entrata in vigore l'omogeneizzazione delle indagini nelle varie stazioni di prelievo.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, le stazioni di monitoraggio chimico e quantitativo sono complessivamente 744 su tutto il territorio regionale, di cui 65 si trovano in provincia di Ferrara. Il monitoraggio sullo stato quantitativo si rende necessario per valutare e verificare il rapporto tra la ricarica della risorsa e il regime dei prelievi.

## **Analisi dello stato attuale**

### **Acque superficiali**

L'idrografia della zona interessata dal progetto in esame è costituita:

Dal Canale Navigabile, che scorre da ovest a est, tra Migliarino e il mare, indirizzando soprattutto le acque dei primi due tronchi del Po di Volano nell'adriatico a Porto Garibaldi;

Da canali di bonifica.

L'area in esame è contraddistinta da pendenze minime ed è quasi ovunque soggiacente al livello marino.

Nella sua superficie il deflusso delle acque meteoriche (pioggia, neve ecc.) è regolato artificialmente mediante un complesso sistema di canali, convergenti su impianti idrovori, le cui pompe sollevano le acque di scolo per poi avviarle al mare.

Per la valutazione dello stato qualitativo delle risorse idriche superficiali, sono stati considerati i dati provenienti dalla rete di monitoraggio della sezione di ARPAE Ferrara. Nella stazione di monitoraggio di Po di Volano, sulla base dei dati analitici, è stato evidenziato, per il periodo gennaio 2010-dicembre 2012, che la classe LIMeco è scarsa (livello 4) con il superamento dell'azoto nitrico ed ammoniacale, che lo stato ecologico riflette la stessa classe, mentre si è evidenziato che lo stato chimico è buono.

### **Acque sotterranee**

Nel sottosuolo dell'area concernente il progetto in esame, come sarà meglio precisato nella parte di questo quadro di riferimento ambientale relativa al suolo e sottosuolo, sono presenti due importanti acquiferi, di cui uno prossimo alla superficie, dotato di acque dolci, e uno profondo, separato dal primo da una potente successione stratigrafica impermeabile (acquicludi), ricco di acque salate o salmastre termali. L'insieme degli acquiferi sotterranei e dei relativi acquitardi e acquicludi costituiscono il bacino idrografico della zona di pertinenza dell'area in studio.

In merito all'acquifero con acque dolci prossimo alla superficie, è disponibile uno studio sulle Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna (Eni-RER; 1998), concernente l'intera regione, che fornisce un quadro generale delle



UNITÀ STRATIGRAFICHE		SEQUENZE DEPOSIZIONALI		ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE		
						GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO
SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	Qc	Qc <sub>2</sub>	~0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE	A	A1	
				A2				
				A3				
				A4				
	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	Qc	Qc <sub>1</sub>	~0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1	
				B2				
				B3				
				B4				
SABBIE DI IMOLA	Qm	Qm <sub>3''</sub>	~0.65	C	C1			
		Qm <sub>3'</sub>			C2			
GRUPPO DEL SANTERNO	Qm	Qm <sub>2</sub>	~0.8		PLEISTOCENE INFERIORE	C3		
		Qm <sub>1</sub>	~1.0			C4		
		P2	~2.2		PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE	C5		
			~3.3-3.6	PLIOCENE INFERIORE MIOCENE				
		~3.9						
						ACQUITARDO BASALE		

Superficie di discontinuità principale

Superficie di discontinuità minore

Le prime due Unità Idrostratigrafiche fondamentali (A e B) sono riferite al Supersistema Emiliano-Romagnolo, costituito fundamentalmente da depositi alluvionali e in minima parte da sedimenti marini marginali. In particolare, il Gruppo Acquifero A concerne il Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), mentre quello B riguarda invece il Sistema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI). Il più antico Gruppo Acquifero C interessa invece depositi costieri e marini marginali caratterizzati da sabbie alternate a sedimenti più fini. In prossimità dei principali sbocchi vallivi ricadono in quest'ultimo Gruppo anche le ghiaie intercalate alle sabbie dei delta conoidi dei fiumi appenninici risalenti al Pleistocene inferiore e medio. Come si può osservare anche nella figura seguente, ciascuna di queste tre Unità Idrostratigrafiche fondamentali è costituita da più sequenze deposizionali coeve, le cui litologie corrispondono anche a sistemi e ambienti deposizionali diversi, separate l'un l'altra da superfici di discontinuità, contraddistinte dalla presenza di un livello scarsamente permeabile continuo, che funge da acquicludo.

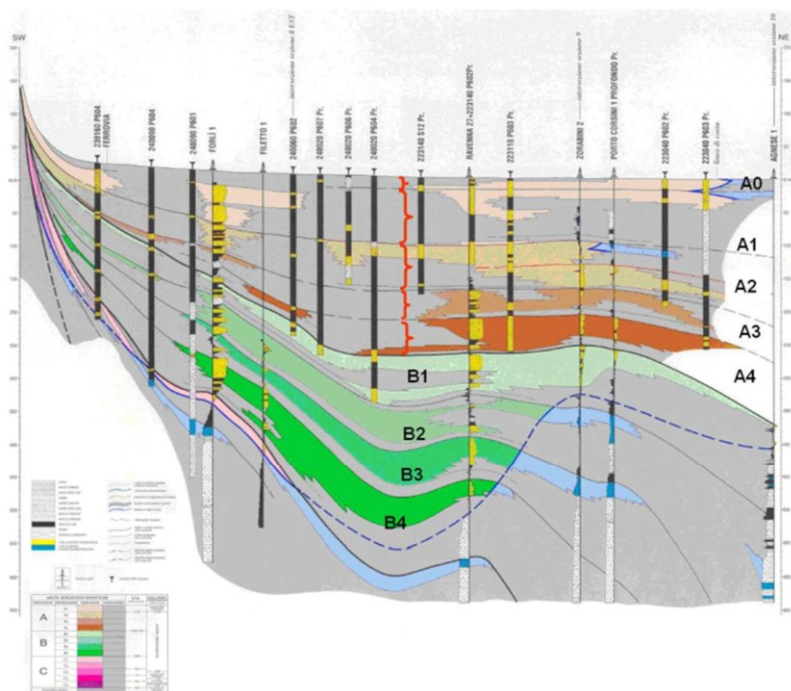


Figura 32 - Unità Idrostratigrafiche dell'acquifero regionale pliocenico-quadernario

Per quanto concerne questo gruppo acquifero, nel territorio dell'area di progetto si incontra come primo acquifero superficiale il sistema acquifero freatico di pianura costiero A0. A maggiore profondità sono composti prevalentemente da depositi sabbiosi medio-fini con spessori plurimetri, idraulicamente separati da acquitardi argilloso-limosi di ambiente alluvionale-palustre, lagunare o di prodelta. Questi sistemi acquiferi si estendono fino a comprendere il gruppo C. Le conoscenze idrogeologiche in merito a questo sistema acquifero sono state approfondite dallo studio sulle Risorse idriche sotterranee della Provincia di Ferrara (DB MAP - Firenze - 2007). L'acquifero ricco di acque salate o salmastre termali è viceversa confinato in rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche presenti in profondità nel sottosuolo in esame.

Le acque sotterranee presenti nell'immediato sottosuolo dell'area di studio presentano caratteristiche chimico-fisiche caratterizzate da alte concentrazioni di nitrati, assenza di inquinamento da organoalogenati.

Secondo la Carta della classificazione qualitativa delle acque sotterranee l'area di studio, così come l'intera medio-bassa pianura e le zone orientali di alta pianura, è completamente contraddistinta dalla Classe qualitativa 0 "Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della Classe 3", derivante dalle elevate concentrazioni di ammoniaca, ferro e manganese di origine naturale.

Considerando la Carta della Classificazione quantitativa, l'area di esame appartiene alla classe A, dove l'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.

### Analisi del potenziale impatto

Nella fase di cantiere, gli scavi relativi alle fondazioni delle platee alla base dell'impianto ORC e la posa in

opera delle tubazioni non avranno un'interferenza diretta con le acque di falda e non altereranno il loro deflusso.

L'unico impatto individuabile è quello relativo al possibile rilascio sul suolo di sostanze inquinanti che possono raggiungere la falda freatica o i corpi idrici superficiali. Pertanto, durante la fase di cantiere dovranno essere adottate tutte le misure di prevenzione degli inquinamenti, quali l'impermeabilizzazione delle aree ove saranno depositati i contenitori delle sostanze potenzialmente inquinanti. Sarà previsto un piano di gestione delle emergenze in caso di sversamenti accidentali.

Nella fase di esercizio, la tecnologia adottata per la centrale termoelettrica farà sì che il fluido geotermico sia mantenuto isolato dalla matrice ambientale esterna durante l'intero ciclo produttivo, ossia dalla sua estrazione nel sottosuolo fino al suo ritorno nel serbatoio geotermico originario dopo essere transitato attraverso l'impianto ORC, evitando così l'emissione nell'atmosfera e nell'idrosfera di inquinanti gassosi o liquidi provenienti dal sottosuolo.

L'acqua destinata all'uso industriale, al fine di evitare il prelievo da pozzi, sarà attinta durante la fase di cantiere dal canale consortile situato lungo il confine nord del terreno di progetto e alimentato dall'Irrigatore Trebba, a sua volta alimentato dal Canale Navigabile. Il fabbisogno idrico per l'attuazione del progetto in esame prevede, inoltre, un consumo di acqua igienicosanitaria di circa 50 m<sup>3</sup> durante la fase di cantiere. Tale fabbisogno sarà soddisfatto mediante un allacciamento alla rete idropotabile pubblica. In sede autorizzativa dell'impianto sarà avanzata anche la richiesta per l'autorizzazione dello scarico delle acque ad uso igienico-sanitario agli Enti competenti.

Durante la fase di esercizio dell'impianto OCR il consumo di acqua sarà trascurabile.

Poiché il progetto prevede l'impermeabilizzazione parziale del suolo su cui si svilupperà, l'invarianza idraulica sarà garantita mediante la realizzazione di un idoneo sistema di raccolta delle acque piovane. La costruzione di un apposito bacino di raccolta a rilascio controllato azzererà l'impatto delle precipitazioni di alta intensità sulla rete di scolo esistente.

L'area interessata dall'impianto ORC determinerà una modificazione permanente e non reversibile della superficie occupata, anche se modesta.

### **Considerazioni conclusive**

Da quanto esposto nei paragrafi precedenti risulta che l'impatto ambientale sulle acque superficiali e sotterranee delle opere di perforazione in progetto sarà poco significativo e minimizzato dalle procedure di attuazione previste.

Il fabbisogno idrico per la realizzazione dell'impianto, per evitare il prelievo dai pozzi, sarà soddisfatto dalle acque superficiali del canale consortile che scorre sul lato nord dell'area di progetto.

Facendo riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V "Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva:

Entità ed estensione dell'impatto: le modificazioni indotte riguardano esclusivamente il sito di intervento e l'entità dell'impatto non è significativa, sia per quanto riguarda la fase di cantiere che la successiva fase di esercizio.

Natura dell'impatto: la natura dell'impatto riguarda il rischio di inquinamento della falda sottostante l'impianto ORC e le relative infrastrutture. Si evidenzia che le potenziali interferenze con le falde superficiali e i rischi di contaminazione saranno tenuti sotto controllo dall'osservanza di misure preventive e gestionali. Per quanto riguarda le falde profonde, non si ravvisano rischi di inquinamento. In fase di cantiere e di esercizio l'area sarà impermeabilizzata e dotata di raccolta delle acque e di un sistema di gestione degli eventuali sversamenti. Sarà inoltre garantita l'invarianza idraulica mediante la realizzazione di un idoneo sistema di raccolta delle acque piovane. Gli scarichi delle acque igienico-sanitarie dell'impianto saranno autorizzati e gestiti in modo da garantire il rispetto dei limiti di legge.

Intensità e complessità dell'impatto: l'intensità dell'impatto, considerando le caratteristiche delle falde presenti nell'area, la posizione dell'area riguardo al rischio idraulico, idrogeologico e alluvionale e la gestione degli scarichi idrici prevista, può essere ritenuta pressoché nulla. La realizzazione dell'impianto in progetto non determina modificazioni sostanziali dei corpi idrici superficiali e sotterranei e del loro naturale deflusso e la gestione dell'impianto ORC allontana il rischio di inquinamento dei corpi idrici stessi.

### **Suolo e sottosuolo**

In questo capitolo sono esaminate le problematiche relative ai seguenti aspetti ambientali:

- Descrizione dello stato attuale dei suoli e dei terreni presenti nell'area in esame;
- Caratterizzazione dei suoli, dei terreni e delle rocce coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto;
- Inquadramento geologico e geomorfologico dell'ambito territoriale di riferimento e del sito ove è in progetto la realizzazione dell'impianto ORC;
- Caratterizzazione dell'area in termini di rischio sismico e subsidenza;
- Gestione delle terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda le acque sotterranee si rimanda al capitolo specifico.

### **Inquadramento**

L'assetto geologico e geomorfologico dell'area in esame si inquadra nella storia evolutiva del Delta del Po. Ci troviamo in un luogo ove i confini tra l'emerso ed il sommerso sono, nel tempo, mutati continuamente a causa dei processi sedimentari ed erosivi esercitati dal Po e dal mare, dalle variazioni climatiche e dalla subsidenza.

La formazione dell'ambiente, nella sua configurazione attuale, è relativamente recente ed è la conseguenza di ripetute variazioni dei rapporti di equilibrio tra livello del mare, apporti solidi dei corsi d'acqua, entità di subsidenza e, non ultimo, l'intervento umano.

Nel territorio attuale sono ben riconoscibili le tracce dell'evoluzione naturale rappresentate dai paleoalvei, dai con di esondazione, dai cordoni dunali testimoni della veloce progradazione verso est della linea di costa, ecc. e l'impronta antropica lasciata dall'attività umana.

I fiumi che percorrono la pianura hanno generalmente bassa velocità di deflusso e una scarsa capacità di trasporto. Tali caratteristiche innescano molto spesso un

processo di progressivo deposito in alveo dei sedimenti e il corso d'acqua tende, pertanto, a sopraelevarsi rispetto alla pianura circostante. Durante le piene, le tracimazioni depositano la maggior parte dei sedimenti a ridosso del punto di rotta, poiché si attua una forte diminuzione dell'energia idrodinamica. Durante le fasi di avanzamento della pianura si sono spesso verificate delle accelerazioni nella subsidenza dei sedimenti non sufficientemente compensate dall'apporto solido fluviale. La conseguenza è stata la formazione di ampie zone paludose (valli), oggi ampiamente bonificate, dove i terreni affioranti presentano spiccate caratteristiche argilloso - torbose ad elevata compressibilità, associata spesso ad un più difficoltoso drenaggio verticale (Bondesan, 1990). Laddove si rilevano sabbie in affioramento, testimoni di ambienti deposizionali di alta energia idrodinamica quali ambienti costieri o paleoalvei che hanno avuto riempimento attivo, è logico aspettarsi anche in profondità, per diversi metri, la presenza di sabbie. In corrispondenza di depositi di rotta, a ridosso di fiumi o paleoalvei, si possono rilevare sabbie in affioramento, che difficilmente possono avere in queste zone, spessori significativi, in quanto la sedimentazione nei paleoalvei e negli allineamenti di dune costiere si è protratta per molto tempo, mentre in corrispondenza dei depositi di rotta (o crevasse) l'alimentazione di sedimenti è stata occasionale.

## **Analisi dello stato attuale**

### **Lineamenti morfologici**

Nell'area interessata dal progetto in esame, il terreno, com'è evidente nella Carta altimetrica del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, è posto ad un livello inferiore a quello marino (vedasi figura seguente).

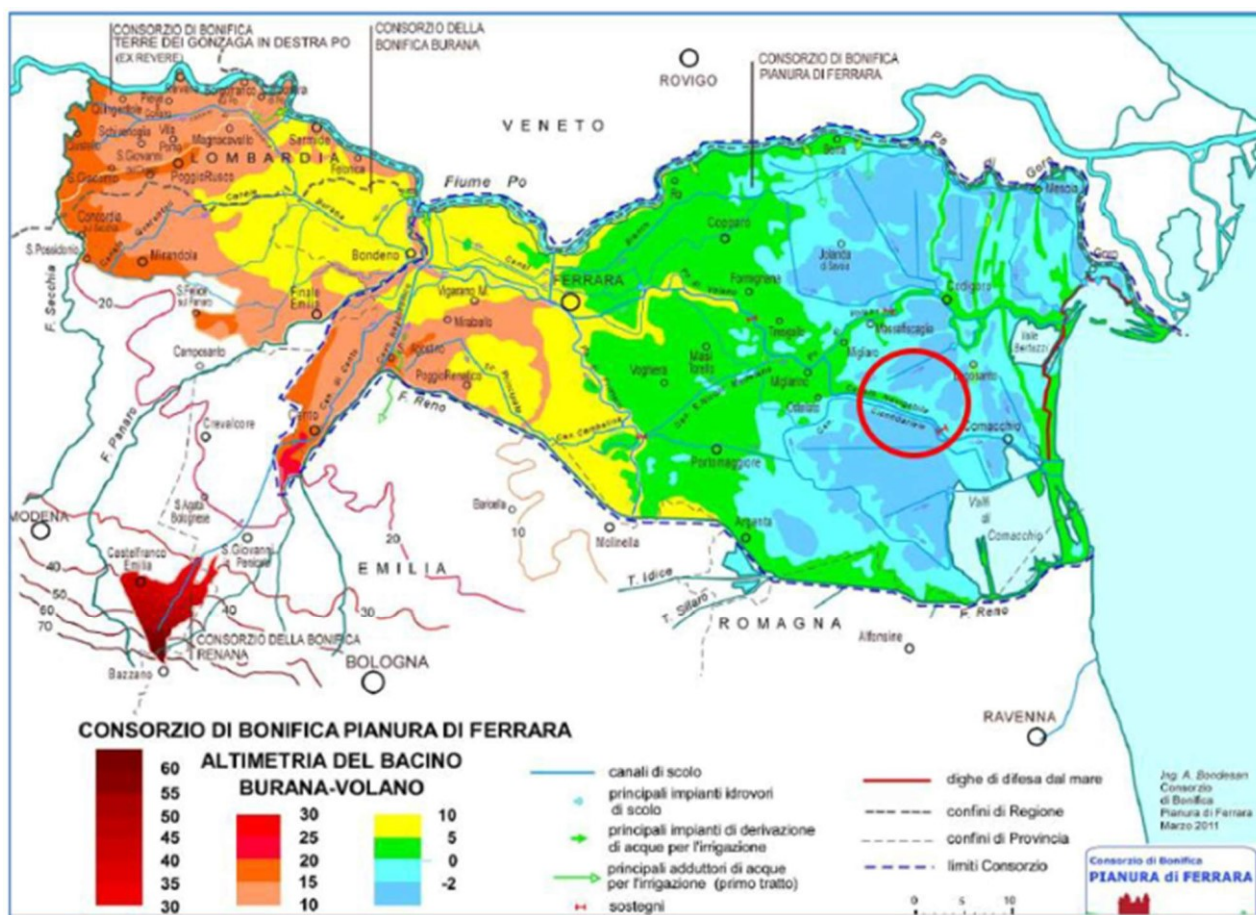


Figura 33 - Carta altimetrica del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

La zona in esame, come quasi l'intero ferrarese, immette le proprie acque nell'Adriatico tramite l'ininterrotta funzionalità di idrovore, poste al termine di un territorio frutto di secolari opere di bonifica idraulica, che richiede una continua e attenta manutenzione anche a causa della subsidenza.

L'area interessata dal progetto appartiene all'antico delta del Po. Come posto in evidenza nel lavoro di Alessandro e Marco Bondesan, verso la fine dell'Età del Bronzo «la linea di costa passava a ovest di Ravenna e nei pressi di Codigoro. La pianura era coperta da foreste. Il Po aveva due distinti grandi alvei, uno nel territorio di Rovigo e un altro nel Ferrarese, ciascuno con varie diramazioni di foce». L'area in esame era allora in una zona costiera.

L'attuale assetto morfologico del territorio ferrarese di pertinenza dell'area in esame, in passato caratterizzato da valli e paludi, è dovuto alle dinamiche alluvionali e all'attività antropica che l'hanno reso idoneo allo sviluppo dell'agricoltura e degli insediamenti abitativi, produttivi e turistici.

### Lineamenti pedologici

I suoli alluvionali, presenti nel territorio di pertinenza del permesso di ricerca in oggetto, si sono sviluppati su depositi di piana deltizia e litorali, rappresentati sia da fasce nastriformi, costituite da sabbie fini e finissime alternate a limi, limi sabbiosi e subordinatamente limi argillosi, passanti lateralmente a depositi paludosi e lagunari, sia da depositi di argille limose, argille e limi argillosi, con vario contenuto di sostanza organica. Il quadro degli ambienti deposizionali, presenti nella zona interessata dal Permesso di ricerca, è desumibile nella figura seguente.

Secondo la classificazione regionale, i suoli presenti nella zona ove è prevista la realizzazione dell'impianto

ORC sono ascrivibili alla «consociazione dei suoli Strada Reale franco limosi (SRE1, 8313)», come evidente nella figura seguente.

L'area interessata dal permesso di ricerca San Giovanni è essenzialmente coltivata ed ascrivibile ai seminativi irrigui semplici.

### **Lineamenti geologici**

Nell'area interessata dal progetto affiorano sedimenti alluvionali neozoici appartenenti al Subsintema di Ravenna (AES8), del Pleistocene superiore-Olocene, e all'Unità di Modena (AES8a) olocenica.

Il Subsistema di Ravenna costituisce la parte sommitale del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES). Il suo limite superiore coincide col piano topografico, salvo ove è presente l'Unità di Modena, che ne costituisce la porzione superiore.

Il sottosuolo dall'area interessata dal progetto e delle aree circostanti è noto in base a quanto acquisito durante la trivellazione di pozzi profondi per la ricerca e la produzione di idrocarburi.

La successione stratigrafica sovrastante il basamento, costituito fondamentalmente da rocce del Verrucano e metamorfiche, è stata suddivisa, procedendo dall'alto verso il basso, nei seguenti tre settori fondamentali:

- Dominio sedimentario silicoclastico pliocenico-quadernario;
- Dominio sedimentario intermedio prevalentemente argilloso del Miocene- Cretaceo superiore;
- Dominio sedimentario inferiore calcareo-dolomitico del Cretaceo-Triassico.

Al Dominio sedimentario silicoclastico pliocenico-neozoico appartengono i sedimenti del Supersintema emiliano-romagnolo, le Sabbie di Imola e le rocce del Gruppo del Santerno. La successione pliocenica, nel settore in esame, è sempre di ambiente marino e ha mediamente uno spessore di circa 700-800 metri.

Nel Dominio sedimentario intermedio prevalentemente argilloso, del Miocene-Cretaceo superiore, figurano rocce praticamente impermeabili (marne bituminose, argilliti, marne e calcari marnosi), il cui deposito attesta una sommersione, dapprima lenta poi rapida, della sottostante piattaforma carbonatica. Tali rocce, che hanno uno spessore complessivo di circa 1.200 metri, per l'impermeabilità e il grado di pressurizzazione, costituiscono una copertura particolarmente efficiente, plastica e non fratturabile (quindi robusta) e fungono da cap rock del serbatoio carbonatico profondo.

Il Dominio sedimentario inferiore calcareo-dolomitico del Cretaceo-Triassico, ospitante i fluidi geotermici che alimenteranno l'impianto ORC, è composto da un elevato spessore di rocce calcaree e dolomitiche.

### **Sismicità**

Il rischio sismico indica la probabilità che un certo livello di danno o di perdita in termini economico-sociali

venga superato in un prefissato intervallo di tempo ed in una data area, a causa di un evento sismico. La

stima, in termini probabilistici, comprende la stima di tre fattori principali:

1. Pericolosità di base (P) e pericolosità sismica locale (L);



2. Vulnerabilità (V) del sistema edilizio (residenziale e produttivo);

3. Esposizione (E).

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo (ad esempio, la vita media di un edificio).

La pericolosità sismica secondo le normative vigenti in Italia si basa su metodi probabilistici, nei quali le incertezze dovute alla grandezza, alla localizzazione e al tempo di occorrenza del terremoto sono esplicitamente considerati. La pericolosità sismica di base, componente della pericolosità sismica dovuta alle caratteristiche sismologiche dell'area, comprende tipo, dimensioni e profondità delle sorgenti sismiche (ZS9-912), energia e frequenza dei terremoti. La pericolosità sismica di base fornisce, per una certa regione e in un determinato periodo di tempo, i valori di parametri (livello di scuotimento prodotto dal terremoto in condizioni di suolo rigido e senza irregolarità morfologiche e corrispondente magnitudo massima o terremoto di riferimento atteso) corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza e costituisce una base per la definizione del terremoto di riferimento per gli studi di microzonazione sismica. Questi ultimi analizzano la pericolosità sismica locale, partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento), e quantificano gli effetti locali o di sito dovuti al comportamento dei terreni in caso di evento sismico per la presenza di particolari condizioni lito-stratigrafiche e morfologiche che determinano amplificazioni locali e fenomeni di instabilità del terreno.

L'esposizione è tutto ciò che può essere negativamente affetto da un evento sismico e sul quale viene svolta l'analisi di rischio sismico identificabile attraverso categorie omogenee e sistemi che possono subire perdite a seguito di evento sismico (popolazione, attività economiche, servizi pubblici, beni culturali, ecc.).

La vulnerabilità (edifici e sistemi urbani) esprime la correlazione non lineare esistente tra l'intensità di un evento sismico (in questo caso) ed il danno atteso: ogni sistema ha quindi una propria curva di vulnerabilità.

L'analisi di vulnerabilità comporta tuttavia problemi diversi a seconda che si esamini un sistema puntuale come un singolo edificio oppure un sistema esteso e complesso come un insediamento urbano. I metodi utilizzati per valutazione di vulnerabilità di singoli edifici sono classificati in base alla tipologia dell'oggetto da analizzare.

Sulla base della mappa di pericolosità sismica della regione Emilia-Romagna, aggiornata a luglio 2018 (DGR 1164 del 23 luglio 2018), il comune di Ostellato è situato in zona 3, una zona dove la sismicità è medio-bassa, ed una eccedenza



dell'accelerazione massima (PGA) compresa nell'intervallo tra 0,05 e 0,15 g.

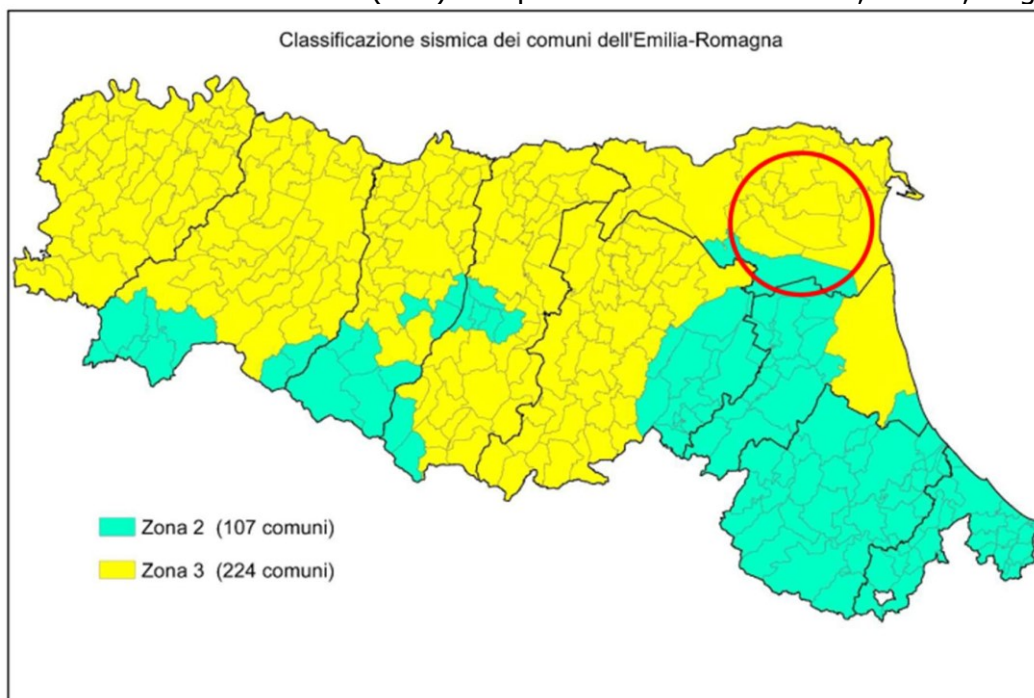


Figura 37 - Classificazione sismica dei Comuni della Regione Emilia-Romagna. DGR n° 1164 del 23.07.2018 "Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei Comuni dell'Emilia-Romagna"

### Subsidenza

La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è andata affiancando, a partire dagli anni '50 del XX secolo, una subsidenza di origine antropica – determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo - i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale. Fra questi vanno in particolar modo ricordati i seguenti:

- estrazioni di acque, da falde di bassa o media profondità, in misura superiore alle possibilità di ricarica spontanea delle falde stesse; ne sono un esempio la coltivazione di acque metanifere da giacimenti quaternari, nonché altri emungimenti di acque per usi industriali ed agricoli;
- prosciugamenti di zone umide o comunque abbassamenti di livello delle falde freatiche per operazioni di bonifica o di sistemazione agraria; queste operazioni determinano abbassamenti sia in relazione al costipamento meccanico dei sedimenti non più interessati dalla falda, sia all'ossidazione delle torbe contenute negli stessi; va anche ricordato come i conseguenti abbassamenti del suolo rendano spesso necessario deprimere ulteriormente il livello della falda, per mantenere il franco di coltivazione, per cui diviene necessario attendere vari anni per superare questa fase di rincorsa reciproca fra livello del terreno e livello di falda e per raggiungere soddisfacenti condizioni di equilibrio;
- variazioni nel chimismo, in particolare del grado di salinità, delle acque sotterranee, in particolare di quelle freatiche, che spesso determinano fenomeni elettrochimici che hanno come conseguenza riduzioni di volume nei minerali argillosi; tali variazioni possono a loro volta esser causate da forti addizioni o sottrazioni di acque dal terreno; ne è un esempio l'immissione di acque reflue nei

centri privi di fognature; fenomeni analoghi sono talora prodotti dalla pratica di eccedere nell'irrigazione, e dalla conseguente necessità di potenziare anche il drenaggio.

Il fenomeno si è reso manifesto con danni al patrimonio artistico-monumentale, perdita di efficienza delle infrastrutture idrauliche, erosione accelerata della fascia di battigia e aumento della propensione all'esondabilità sia dei territori costieri che interni.

Individuate le cause, sono seguite diverse azioni, volte sia alla rimozione delle cause stesse, sia al controllo dell'evoluzione geometrica del fenomeno. In quest'ultima direzione, diversi enti si sono mossi istituendo e misurando reti di monitoraggio della subsidenza, in ambiti territoriali più o meno limitati, laddove il fenomeno si era manifestato con maggiore evidenza. Tali iniziative, ancorché utili a livello locale, se osservate in un contesto regionale, rivelano sovrapposizioni, disomogeneità e lacune che rendono estremamente difficoltosa la definizione di un quadro conoscitivo omogeneo dei movimenti verticali del suolo.

Al fine di superare tali difficoltà Arpa, su incarico della Regione e in collaborazione con il Dicam (Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e dei materiali) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, ha progettato e istituito nel 1997-98 una rete regionale di monitoraggio della subsidenza.

La rete è costituita, in particolare, da una rete di livellazione geometrica di alta precisione con oltre 2300 capisaldi e da una rete di circa 60 punti Gps. Entrambe le reti sono state progettate a partire dal vasto patrimonio di capisaldi esistenti in un'ottica di ottimizzazione e valorizzazione delle precedenti esperienze, selezionate ed integrate con capisaldi istituiti ex novo, in funzione di un monitoraggio a scala regionale.

Negli anni 2016-2017, nella provincia di Ferrara gli abbassamenti sono generalmente compatibili con una subsidenza di tipo naturale. Rispetto al precedente rilievo si segnala solo un incremento subsidenziale in corrispondenza di Mirabello con massimi di circa 10 mm/anno.

## **Analisi del potenziale impatto**

L'installazione dell'impianto ORC comporterà una modifica fisica permanente e non reversibile del sito occupato, in particolare riguardo alla perdita di suolo non antropizzato. L'area di progetto ha un'estensione di circa 3 ettari, ma la superficie interessata da interventi di impermeabilizzazione sarà circa un terzo del totale (inferiore a 10.000 mq).

La realizzazione dell'impianto si inserisce nell'ambito di un'area già agricola e non viene sottratta vegetazione di particolare pregio naturalistico. Inoltre, è prevista la chiusura dei fossi di scolo del terreno agricolo interessato dal progetto. La circolazione idraulica e il corretto deflusso delle acque saranno comunque garantite come l'invarianza idraulica grazie alla realizzazione di un bacino di accumulo dell'acqua piovana.

Non si prevedono rischi di contaminazione del terreno anche in virtù del fatto che, come già detto nel capitolo acque, durante la fase di cantiere saranno adottate le normali misure di prevenzione degli inquinamenti, quali l'impermeabilizzazione delle aree di deposito di contenitori di sostanze inquinanti.

Come spiegato in precedenza, il materiale scavato verrà temporaneamente accumulato all'interno dell'area di cantiere, previa verifica di idoneità circa le caratteristiche dei terreni. In fase di progettazione esecutiva, una volta chiariti i

volumi effettivi di terre e rocce da scavo che dovranno essere gestiti, si procederà all'elaborazione di un apposito Piano di Utilizzo. La sismicità nella zona in esame è medio-bassa. Sono state riscontrate velocità di movimento verticale del suolo, successivamente al 2006, che mostrano un rallentamento della subsidenza. Si può comunque affermare che la realizzazione del progetto non interferisce con tali fenomeni.

## **Considerazioni conclusive**

Facendo riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V "Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D.lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva:

Entità ed estensione dell'impatto: l'entità dell'impatto sul suolo è poco rilevante sia per quanto riguarda la fase di cantiere, sia per la successiva fase di esercizio e la sua estensione è limitata al sito di intervento, in cui sono assenti vegetazione o ecosistemi naturali di pregio. La produzione di terre e rocce da scavo sarà governata da apposito Piano di gestione.

Natura dell'impatto: la natura dell'impatto riguarda l'impermeabilizzazione di una parte della superficie interessata dall'impianto ORC e il relativo consumo di suolo. Relativamente alle potenziali interferenze con il suolo e le falde superficiali, i rischi di contaminazione saranno tenuti sotto controllo dall'osservanza di misure preventive e gestionali. In fase di cantiere e di esercizio l'area sarà impermeabilizzata e dotata di raccolta delle acque e di sistema di gestione di eventuali sversamenti e sarà garantita l'invarianza idraulica mediante la realizzazione di un idoneo sistema di raccolta delle acque piovane.

Intensità e complessità dell'impatto: l'intensità dell'impatto, considerando la superficie dell'impianto ORC, delle infrastrutture e della viabilità di accesso, ammonta a circa 30.000 mq, di cui circa 10.000 impermeabilizzati. Si tratta di una modificazione permanente e non reversibile della superficie occupata.

## **Vegetazione, Fauna, Ecosistemi e Biodiversità**

### **Inquadramento**

In questo paragrafo vengono illustrati gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti di riferimento, per valutare la compatibilità ambientale e paesaggistica dell'attività gestionale oggetto di studio.

La normativa considerata per il progetto è la seguente:

- Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R) dell'Emilia-Romagna;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P) di Ferrara;

A livello Regionale, nel Piano Territoriale Paesistico Regionale, l'area ricade all'interno dell'unità di paesaggio n° 3, denominata "Bonifica ferrarese".

L'area d'impianto ricade nell'articolo 20 (particolari disposizioni di tutela di specifici elementi) del PTPR in cui al comma 2 si indica che "fino all'entrata in vigore di strumenti di pianificazione subregionale che provvedano ad individuare i dossi di pianura che, per rilevanza storico-testimoniale e consistenza fisica, costituiscono elementi di connotazione degli ambienti vallivi e di pianura, dettando specifiche disposizioni volte a tutelare le funzioni idrauliche, funzionali e testimoniali, [...], vale la prescrizione per cui sono vietate le attività che possano alterare negativamente le caratteristiche morfologiche ed ambientali in essere, essendo comunque escluse le attività estrattive."

L'area ricade all'interno di "Zone ed elementi di interesse storico-archeologico" (art. 21), nello specifico, rientra nella categoria b2: "aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti;

aree di rispetto o integrazione per la salvaguardia di paleo-habitat, aree campione per la conservazione di particolari attestazioni di tipologie e di siti archeologici; aree a rilevante rischio archeologico".

Al comma 9 si sottolinea che "Fatta salva ogni ulteriore disposizione dei piani o progetti [...] possono essere attuate le previsioni dei vigenti strumenti urbanistici comunali, fermo restando che ogni intervento è subordinato all'esecuzione di sondaggi preliminari, svolti in accordo con la competente Soprintendenza archeologica, rivolti ad accertare l'esistenza di materiali archeologici e la compatibilità dei progetti di intervento con gli obiettivi di tutela, anche in considerazione della necessità di individuare aree di rispetto o di potenziale valorizzazione e/o fruizione."

Dal PTCP della provincia di Ferrara si evince che l'area è ricadente nell'Unità di Paesaggio n° 8 "delle Risaie".

L'art. 20 del PTCP di Ferrara, al comma 2, è analogo all'articolo 20 comma 2 del PTPR sopra citato. Più precisamente, l'area d'impianto ricade nel comma 2a: "dossi e dune di valore storico-documentale, visibili sul microrilievo."

A questo tipo di dossi, si applicano le prescrizioni (P) dell'articolo 19 al comma quarto, lettera "e" (opere temporanee per l'attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico) e le direttive (D) al comma quinto, "demandando alla pianificazione comunale generale l'eventuale emanazione di ulteriori norme di comportamento, volte ad una più puntuale valorizzazione dei singoli elementi di dosso nell'ambito delle Unità di Paesaggio di riferimento".

Si può notare come l'area di intervento ricada nell'Ambito agricolo di rilievo paesaggistico (art. A-18 L.R. 20/2000). Al comma 2 del precedente articolo è scritto che, per questi ambiti, "la pianificazione territoriale e urbanistica assicura:

- a) la salvaguardia delle attività agro-silvo-pastorali ambientalmente sostenibili e dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici presenti nel territorio;
- b) la conservazione o la ricostituzione del paesaggio rurale e del relativo patrimonio di biodiversità, delle singole specie animali o vegetali, dei relativi habitat, e delle associazioni vegetali e forestali;
- c) la salvaguardia o ricostituzione dei processi naturali, degli equilibri idraulici e idrogeologici e degli equilibri ecologici."

## **Analisi dello stato attuale**

### **Ecosistemi**

L'area è caratterizzata dalla dominanza di agroecosistemi estremamente poveri dal punto di vista naturalistico; si tratta di ecosistemi antropizzati, dove prevalgono le colture agricole. In queste zone la biodiversità è molto povera e limitata, di conseguenza i meccanismi che la tengono in equilibrio sono precari; l'agroecosistema è infatti mantenuto in equilibrio dall'azione dell'uomo.

Il valore naturalistico del territorio circostante è basso per la presenza di ecosistemi fortemente semplificati con biodiversità molto ridotta, determinata principalmente dall'intenso e diffuso sfruttamento agricolo dei suoli con la scomparsa di ambienti naturali e seminaturali.

L'area ricade, infatti, nell'unità di paesaggio "delle Risaie", dove la meccanizzazione delle pratiche agricole ha comportato un'estrema semplificazione degli ecosistemi presenti, con la riduzione drastica di siepi e filari. Una maggiore complessità ecosistemica si ritrova in prossimità dei corsi d'acqua e delle aree umide.

### **Vegetazione**

La vegetazione potenziale dell'area oggetto di studio è rappresentata dai querceti caducifogli mesofili e nella sua fascia fluviale dai boschi ripariali. Pignatti ipotizza, per l'intera pianura Padana e le sue propaggini pedecollinari, l'esistenza di un querceto misto caducifoglio il *Querco-Carpinetum boreoitalicum* simile agli attuali querceti prealpini meglio conservati. Di questa formazione climax si è conservato ben poco e non nei territori oggetto dello studio: alcuni esempi, per lo più relitti o formazioni degradate, sono tuttora esistenti nella regione. Analizzando nello specifico la Fascia vegetazionale delle pianure e dei fondivalle, si possono trovare farnia, carpino e frassino, con formazioni che vedono la farnia come specie prevalente, mentre lungo le rive dei fiumi e nelle aree umide periodicamente allagate prevalgono il pioppo bianco e i salici, accompagnati da specie igrofile arbustive ed erbacee.

La vegetazione reale, valutata in un intorno di circa 500 metri dal punto in cui si prevede di installare le strutture, è costituita quasi esclusivamente da colture agricole, tranne pochi lembi di argini stradali e della rete scolante dove si possono incontrare elementi floristici non legati all'agricoltura. Si tratta in molti casi di robinia pseudoacacia.

### **Fauna**

La fauna presente, al di fuori delle aree umide e delle riserve, è di scarsa varietà specifica ed è composta principalmente da specie di interesse venatorio come il fagiano e la lepre, e da specie opportuniste come la volpe, la cornacchia grigia, la gazza. Tra le specie alloctone è presente la nutria. La coltivazione intensiva di questo territorio, con il frequente rimaneggiamento dei suoli e la mancanza di una rete ecologica, hanno ridotto notevolmente anche la presenza della fauna minore come roditori, anfibi e rettili.

## **Analisi del potenziale impatto**

### **Fase di cantiere**

I principali disturbi in fase di cantiere sono associati all'aumento del traffico stradale e alla produzione di polvere e rumore.

Il rumore, la polvere e le vibrazioni sono generati, in questa prima fase, dal passaggio di autocarri ed escavatori. La realizzazione delle opere civili propedeutiche all'installazione dell'impianto ORC contribuirà a questo tipo di disturbi.

Nella fase di allestimento del cantiere saranno provocate emissioni dovute alla combustione dei motori e dei generatori utilizzati, in funzione dei tipi di macchinari, delle potenze, dei regimi, dei sistemi di abbattimento.

Un'ulteriore fonte di inquinamento atmosferico risulta essere la produzione di polveri, associata alle operazioni di movimento terra.

Durante la fase di cantiere saranno prodotti rifiuti generici di diverso tipo. I principali flussi consisteranno di imballaggi (carta/cartone, plastica, legno e misto)

e di rifiuti metallici principalmente ferrosi derivanti dallo scarto delle lavorazioni. Tutti i rifiuti prodotti in cantiere saranno, seppur temporaneamente, depositati in strutture con modalità adeguate per ciascuna specifica tipologia, evitando in tal modo possibilità di mescolamento, favorendo il trattamento selettivo e predisponendone il successivo smaltimento.

Si stima che in sito saranno presenti dei container di raccolta dei rifiuti delle seguenti dimensioni:

	carta	legno	ferro	plastica	misto
Container in sito (m <sub>3</sub> )	10	24	24	10	10

La quantità di container riempiti durante la fase di cantiere è riportata nella seguente tabella per ciascun materiale. Viene data anche un'indicazione del volume totale; si precisa che il volume indica i container che richiedono di essere movimentati dal sito e non l'effettivo volume del materiale conferito.

	carta	legno	ferro	plastica	misto
Container riempiti a settimana	2	1	2	2	3
Container totali riempiti durante il cantiere	64	32	64	64	96
Quantità totali (m <sub>3</sub> )	640	768	1536	640	960

### Fase di esercizio

Nella fase di esercizio sarà presente il disturbo dovuto al transito di mezzi leggeri. Come già discusso, si ipotizza il transito medio giornaliero di un solo mezzo leggero, prevalentemente durante le ore diurne salvo casi urgenti.

Il passaggio di veicoli può provocare vibrazioni, rumori, emissione degli scarichi dei motori e produzione di polvere. Stante il flusso minimo previsto di mezzi leggeri, si tratta comunque di disturbi trascurabili.

L'impianto ORC, durante il funzionamento, con le turbine e le pompe può essere fonte di rumore.

Durante la conduzione dell'impianto ORC saranno prodotti rifiuti di diverso tipo, in particolare alcuni depositi solidi accumulati nei filtri o nel bacino di raccolta dell'acqua geotermica a causa del processo di deposizione dei solidi disciolti nell'acqua stessa.

Infatti, in certe condizioni di pressione e temperatura, i sali disciolti nell'acqua geotermica possono precipitare, formare particelle solide e generare sedimenti: questo fenomeno viene chiamato "scaling".

Il fenomeno dello scaling può avvenire quando l'acqua geotermica entra in contatto con delle superfici, per esempio del piping o dei filtri, ma viene in generale evitato o considerevolmente ridotto mantenendo la temperatura e la pressione della brina sopra dei valori critici. Il fenomeno dello scaling può comunque avvenire producendo quantità minime di deposito anche al di sopra dei valori critici di temperatura e pressione; per questo motivo è possibile pulire i filtri senza necessità di fermare l'impianto, utilizzando la possibilità di deviare la brina su un altro filtro. Misuratori di pressione differenziali dedicati saranno installati sui filtri per rilevare l'ostruzione degli stessi.

Nel bacino di raccolta dell'acqua geotermica, la pressione e la temperatura della brina si trovano al di sotto dei valori critici, e perciò avviene la formazione di sedimenti; è necessario rimuovere periodicamente i sedimenti dal bacino di raccolta dell'acqua geotermica. Sulla base della composizione attesa per l'acqua

geotermica, si può stimare in modo approssimativo una quantità di solidi precipitati di 25 kg/h; considerando 98% come disponibilità dell'impianto e considerando di utilizzare il bacino di raccolta della brina per il 20% del tempo di non-disponibilità, la quantità totale di solidi precipitati da smaltire può essere stimata a 900 kg/anno.

Un altro processo che causa la produzione di rifiuti è la manutenzione dei filtri. Secondo il piano di manutenzione ordinaria dell'impianto, si prevede che i filtri delle pompe del circuito del fluido di lavoro siano puliti una volta all'anno.

La fase liquida del fluido organico che si trova all'interno del circuito viene drenata nel serbatoio di stoccaggio prima dell'apertura del passo uomo, ma la fase vapore del fluido organico resta raccolta all'interno del volume dei filtri e nel corpo pompa. La quantità di fluido emesso dipende dalla densità del fluido alla temperatura ambiente durante la fase di manutenzione: si stima che la perdita di fluido causata da questa attività sia 15 – 20 kg/anno per ciascun ciclo ORC (iso-butano e normal-butano).

Altri rifiuti, compresi rifiuti domestici, materiali assorbenti, ecc. saranno mandati ad appositi contenitori di raccolta, che verranno svuotati periodicamente.

Anche lo scarico del sistema di separazione dell'olio del trasformatore è costituito da acqua che verrà convogliata nella vasca di stoccaggio dell'olio. L'acqua può essere separata per gravità dall'olio, e la restante acqua contaminata dall'olio può essere trattata come rifiuto speciale.

In generale, i criteri generali di gestione dei rifiuti al fine di ridurre l'impatto ambientale sono così schematizzabili:

- Contenimento dei quantitativi prodotti (riduzione alla fonte/riutilizzo);
- Separazione e deposito temporaneo per tipologia;
- Smaltimento ad impianto autorizzato.

Tutti i rifiuti prodotti saranno, seppur temporaneamente, depositati in strutture con modalità adeguate per ciascuna specifica tipologia, evitando in tal modo possibilità di mescolamento, favorendo il trattamento selettivo e predisponendone il successivo smaltimento. Non sono previsti scarichi su corpi idrici superficiali o in fognature pubbliche.

Un altro potenziale elemento impattante sull'ecosistema e sulla biodiversità che potrebbe verificarsi in fase di esercizio è l'emissione in atmosfera di alcuni componenti di scarto. Per la descrizione delle emissioni in atmosfera, si veda il capitolo "Analisi del potenziale impatto" nella sezione "Fase di esercizio".

Come già discusso, il consumo di acqua durante la fase di esercizio dell'impianto è trascurabile.

## Considerazioni conclusive

Nelle due fasi di vita dell'impianto ORC, costruzione e gestione, stante la mancanza quasi totale di comunità biotiche di interesse naturalistico e conservazionistico che possano subire danneggiamenti e/o disturbo più o meno temporaneo, l'impatto su queste componenti è da considerarsi non significativo anche in considerazione della presenza di un sito della Rete Natura 2000 a poche centinaia di metri di distanza. Non si prevede infatti rimozione di vegetazione spontanea né di elementi floristici di pregio. Le aree coltivate e in particolare i seminativi (molto rilevanti in questa parte del territorio) non consentono l'insediamento stabile di elementi faunistici ma solo l'eventuale passaggio, rendendo l'impatto, anche in questo caso, poco significativo.



Con riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V "Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene vegetazione, fauna, ecosistemi e biodiversità si osserva quanto segue:

- Entità ed estensione dell'impatto: l'intervento ha effetti di disturbo molto limitati anche in considerazione della presenza di un sito della Rete Natura 2000 a poche centinaia di metri di distanza;
- Natura dell'impatto: sia la fase di cantiere che la fase di esercizio producono esclusivamente potenziali impatti legati al rumore e alle emissioni in atmosfera;
- Intensità e complessità dell'impatto: l'impatto si configura di intensità e complessità irrilevante, sia per il rumore che per le emissioni in atmosfera.

## **Rumore e Vibrazioni**

Nel presente capitolo vengono esaminate le problematiche acustiche relative alla fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto. Per quanto riguarda la fase di esercizio, si rimanda alla VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO contenuta in una specifica relazione tecnica allegata al presente documento. Nella medesima relazione vengono descritti l'inquadramento dell'area, la sua classificazione in relazione alla destinazione d'uso, le normative di riferimento in tema di inquinamento acustico e l'analisi dello stato attuale

## **Analisi del potenziale impatto**

### **Acustica**

#### **FASE DI CANTIERE**

Come per l'analisi dell'impatto sulla componente aria, i lavori civili vengono approntati con favorevoli condizioni stagionali circa 120 giorni prima di iniziare il montaggio dell'impianto ORC, permettendo al cemento armato ed a tutte le opere realizzate di far presa e stabilizzarsi al meglio. Queste opere vedono impegnate squadre che hanno il compito di livellare il terreno, effettuare gli scavi richiesti, eseguire le platee in cemento armato, varie opere di convogliamento e stoccaggio delle acque piovane, realizzazione delle reti fognarie e delle vasche settiche per i servizi igienici, riporto di materiali vari per rendere drenanti le superficie delle aree di parcheggio, approntamento della strada di accesso, dei piazzali, della recinzione del sito, ecc. In queste fasi vengono utilizzate macchine movimento terra, escavatori di varie misure e camion per il trasporto terra.

L'impatto individuato per questa fase è il seguente:

- Emissioni rumorose da traffico veicolare da e verso l'area di progetto per il trasporto degli impianti e dei materiali;
- Emissioni rumorose derivanti dalle operazioni di scavo (mezzi tipo escavatore, pala) per la realizzazione delle platee di fondazione per l'impianto ORC.

## **ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO E MOVIMENTAZIONE TERRENO**

Il materiale scavato (per platee, vasca invarianza idraulica, strade, parcheggi, ecc.) è quantificato in circa 14.000 mc. Considerando che tali operazioni abbiano

una durata pari a circa 60 giorni lavorativi, si ottiene un valore di movimentazione giornaliera pari a circa  $14.000/60 = 233$  mc al giorno.  
Per tali operazioni si considera l'attività contemporanea di tre mezzi operatori tipo escavatore/pala/ruspa.  
Si riportano di seguito le schede tecniche dei mezzi considerati nelle operazioni di movimentazione del materiale.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### MOTORE

Modello	Isuzu AM-4HK1X
Tipo	4 tempi, raffreddato ad acqua, iniezione diretta, common rail
Aspirazione	Turbocompressore a geometria variabile, intercooler, EGR raffreddato
Post-trattamento	Filtro di scarico
N° cilindri	4
Potenza nominale	
ISO 9249, netta	122 kW (164 HP) a 2.000 min <sup>-1</sup> (gir/min.)
EEC 80/1269, netta	122 kW (164 HP) a 2.000 min <sup>-1</sup> (gir/min.)
SAE J1349, netta	122 kW (164 HP) a 2.000 min <sup>-1</sup> (gir/min.)
Coppia massima	652 Nm (66,5 kgfm) a 1.500 min <sup>-1</sup> (gir/min.)
Cilindrata	5,190 L
Allesaggio e corsa	115 mm x 125 mm
Batterie	2 x 12 V / 126 Ah

### CIRCUITO IDRAULICO

#### Pompe idrauliche

Pompe principali	3 pompe a pistone assiale a portata variabile
Portata massima dell'olio	2 x 212 L/min
Pompa circuito di pilotaggio	1 pompa a ingranaggi
Portata massima dell'olio	33,6 L/min

#### Motori idraulici

Traslazione	2 motori a pistoni assiali a portata variabile
Rotazione	1 motore a pistoni a cilindrata variabile

#### Regolazione valvola di sfiato

Circuito attrezzi	34,3 MPa (350 kgf/cm <sup>2</sup> )
Circuito di rotazione	32,4 MPa (330 kgf/cm <sup>2</sup> )
Circuito di traslazione	35,5 MPa (362 kgf/cm <sup>2</sup> )
Circuito di pilotaggio	3,9 MPa (40 kgf/cm <sup>2</sup> )
Power boost	38,0 MPa (388 kgf/cm <sup>2</sup> )

#### Cilindri idraulici

	Quantità	Allesaggio	Diametro stelo
Braccio di sollevamento	2	120 mm	85 mm
Braccio di penetrazione	1	135 mm	95 mm
Benna	1	115 mm	80 mm
Posizionatore *1	1	150 mm	100 mm

\*1: Per braccio triplice

### TORRETTA

#### Telaio rotante

Telaio con sezione a D antideformante.

#### Dispositivo rotazione

Motore con pistoni assiali con riduttore epicicloidale in bagno d'olio. Ralla a fila singola. Freno di stazionamento rotazione di tipo a dischi con innesto a molla e sblocco idraulico.

Velocità di rotazione ..... 11,8 min<sup>-1</sup> (gir/min.)

Coppia di rotazione ..... 68 kNm (6.940 kgfm)

#### Cabina operatore

Cabina spaziosa indipendente, 1.005 mm di larghezza per 1.675 mm di altezza, conforme agli standard ISO\*.

\* International Organization for Standardization

### SOTTOCARRO

#### Cingoli

Perni di collegamento trattati termicamente con tenute antipolvere. Tendingoli idraulici (a grasso) con molle ammortizzanti.

#### Numero rulli e pattini per parte

Rulli di sostegno	2
Rulli di appoggio	7: ZAXIS210
	8: ZAXIS210LC / ZAXIS210LCN
Pattini per cingoli	48: ZAXIS210
	48: ZAXIS210LC / ZAXIS210LCN
Protezione cingolo	1

#### Dispositivo traslazione

Ogni cingolo è guidato da un motore a pistoni assiali a 2 velocità. Freno di stazionamento a dischi con innesto a molla e sblocco idraulico. Sistema di trasmissione automatico: Veloce - Lenta.

Velocità di traslazione ... Veloce: da 0 a 5,5 km/h  
Lenta: da 0 a 3,4 km/h

#### Forza massima di

trazione ..... 203 kN (20.700 kgf)

Pendenza superabile .... 70% (35 gradi) continua

### LIVELLO SONORO

Livello sonoro nella cabina in base a ISO 6396 ..... LpA 69 dB(A)

Livello sonoro esterno in base alla norma ISO 6395 e alla

direttiva UE 2000/14/EC ..... LwA 101 dB(A): ZAXIS210 / ZAXIS210LC  
LwA 102 dB(A): ZAXIS210LCN

### CAPACITÀ DI RIFORNIMENTO

Serbatoio del carburante	400,0 L: ZAXIS210 / ZAXIS210LC
	330,0 L: ZAXIS210LCN
Liquido refrigerante motore	25,0 L
Oil motore	23,0 L
Dispositivo rotazione	6,2 L
Dispositivo di traslazione (ogni lato)	6,8 L
Impianto idraulico	240,0 L: ZAXIS210 / ZAXIS210LC
	220,0 L: ZAXIS210LCN
Serbatoio olio idraulico	135,0 L: ZAXIS210 / ZAXIS210LC
	115,0 L: ZAXIS210LCN

## PALA MECCANICA GOMMATA

marca	VOLVO
modello	L220E
matricola	
anno	2007
data misura	13/05/2014
comune	ATRIPALDA
temperatura	17°C
umidità	70%



## RUMORE

Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	77,8 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	23,9 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	117,6 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	2,1 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	101,7 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	14,5 dB
Livello di potenza sonora	$L_w$	105,4 dB		

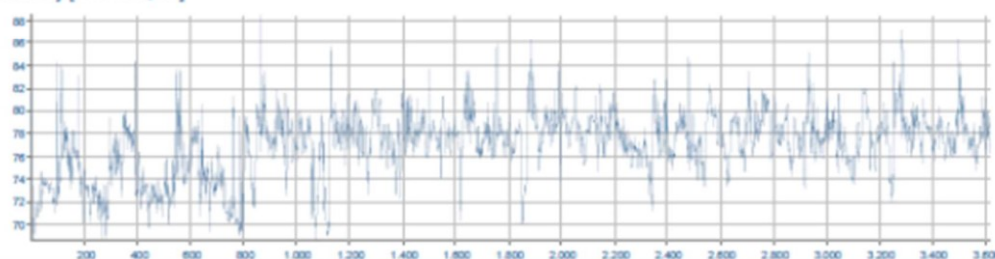
Livello sonoro equivalente  $L_{Aeq}$  [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



## DPI - udito

Tali dati possono essere considerati poco significativi, anche in considerazione del fatto che i recettori residenziali più vicini all'area di lavoro sono posti a circa 450 m di distanza.

Il materiale che arriva in cantiere (riciclato, stabilizzato per strade e parcheggi, cemento per platea, sabbia, tubazioni, ecc.) è quantificato pari a circa 20.000 mc, corrispondenti – come dimostrato in precedenza – a circa 12 mezzi pesanti/giorno, a cui si aggiungono altri 3 mezzi pesanti/giorno per la consegna dell'equipment del ORC al sito.

Inoltre, sempre durante la fase di cantiere, si stima un traffico veicolare di 15 mezzi leggeri/giorno per il trasporto di personale al sito del cantiere per la realizzazione delle opere civili e per il successivo montaggio dell'impianto.

Dall'analisi dei dati si evidenziano valori che non avranno un'incidenza significativa sul clima acustico attuale del sito di studio durante la fase di cantiere, anche in virtù del fatto che il flusso di mezzi pesanti si concentra in un periodo limitato di circa 4 mesi.

### **FASE DI ESERCIZIO**

Per quanto riguarda l'esercizio dell'impianto ORC, si rimanda alla VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO allegata al presente documento. Si sottolinea che, ad oggi, la progettazione del layout impiantistico non è a livello esecutivo e quindi non sono note con esattezza tutte le specifiche geometriche/tecniche delle sezioni di impianto.

Sono stati quindi valutati diversi possibili layout dell'impianto e le condizioni necessarie per il rispetto dei limiti normativi vigenti in entrambi i periodi acustici (diurno e notturno), in quanto durante la fase di esercizio l'impianto sarà funzionante 24 ore su 24.

Dai rilievi eseguiti nell'area e dai calcoli riportati nella suddetta relazione tecnica si può desumere che, nella configurazione scelta e nelle condizioni di funzionamento alla massima potenza estraibile dalla risorsa geotermica, il rumore immesso in ambiente esterno e in facciata ai ricettori più vicini durante il funzionamento dell'impianto ORC sarà conforme ai limiti previsti dal DPCM 14/11/97 e dalla Legge quadro 447/95 sia per il limite di immissione assoluto (ad eccezione di aree in confine a nord e ad est in cui non possono essere presenti ricettori) che per il limite di immissione differenziale nel periodo di riferimento diurno. Nel periodo notturno il criterio differenziale è rispettato per i ricettori più lontani, mentre per il ricettore maggiormente vicino è potenzialmente superato, ma i livelli indotti all'interno della abitazione risultano decisamente ridotti e molto minori del livello minimo considerato disturbante.

Alla luce di tali considerazioni, si ritiene l'impatto trascurabile.

### **Vibrazioni**

La produzione di vibrazioni è pressoché nulla sia durante la fase di cantiere, sia durante la fase di esercizio dell'impianto ORC. Alla luce di tali considerazioni, si ritiene l'impatto trascurabile.

### **Considerazioni conclusive**

Con riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V "Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva quanto segue:

- L'entità dell'impatto acustico, nell'assetto complessivo analizzato, si presume tale da garantire il rispetto dei limiti di legge anche negli scenari più critici;
- L'impatto in termini di vibrazioni può essere considerato trascurabile.

L'attività di progetto risulta quindi compatibile in termini di impatto acustico e in termini di vibrazioni.

## **Paesaggio**

### **Inquadramento**

Per l'inquadramento programmatico del paesaggio si rimanda al capitolo in cui è trattato il tema relativo alla vegetazione, alla fauna, agli ecosistemi e alla biodiversità.

### **Analisi dello stato attuale**

A livello paesaggistico, l'area di impianto si trova circondata da ambienti tipici dell'unità di paesaggio di appartenenza, ovvero la n° 3 del PTPR, "Bonifica ferrarese". Il paesaggio è quello tipico delle ex-paludi della Pianura Padana formate con i depositi alluvionali, bonificate nell'ultimo secolo e attualmente dominate da seminativi irrigui con colture erbacee e risaie. La densità di popolazione è bassa e la viabilità è pensile con insediamento lineare lungo le strade.

A livello di PTCP, l'area di progetto rientra nell'unità di paesaggio n° 8 "delle Risaie"; questa unità di paesaggio corrisponde alla parte più depressa della provincia unitamente alla zona delle valli.

Dal Quadro Conoscitivo viene descritta come un'area ricavata con la bonifica più recente con caratteristiche di torbosità o di suoli sciolti, salinità e basso pH che ben si presta alla coltura del riso. Le risaie del ferrarese alternano periodi di asciutta a periodi di allagamento dei campi, vicariando così per alcuni mesi all'anno l'antico ambiente delle aree umide. La meccanizzazione delle pratiche agricole ha comportato però un'estrema semplificazione del mosaico colturale e la perdita degli elementi tipici del paesaggio quali siepi e filari alberati, riducendo notevolmente le potenzialità naturalistiche dell'ecosistema di risaia che, seppur artificiale, si avvicina più di ogni altro all'ecosistema umido, che originariamente copriva ampie zone della pianura padana.

### **Analisi del potenziale impatto**

L'impatto che può determinare la costruzione e la permanenza dell'impianto è di interferenza visiva, dovuto all'installazione di un elemento artificiale evidente in un contesto molto aperto e privo di elevazioni e barriere visive. La morfologia pianeggiante e la mancanza di ostacoli, unitamente all'altezza delle strutture da realizzare (14,6 m per gli Air Cool Condenser), accentuano la percezione di tale opera. Inoltre, pur essendo luoghi piuttosto isolati, nei dintorni dell'area prevista per l'impianto ci sono recettori importanti.

Per quanto concerne l'illuminazione, l'impianto ORC sarà in funzione h24 con luci notturne di intensità minima per garantire la visibilità dei percorsi d'esodo e della viabilità interna al sito. Occasionalmente l'intensità potrà essere aumentata al fine di consentire eventuali operazioni di manutenzione straordinaria in periodo notturno. Si veda a tal proposito l'immagine in calce.

Si precisa che i corpi illuminanti saranno prevalentemente schermati dalla struttura dei condensatori ad aria sovrastanti, pertanto, dal punto di vista dell'impatto luminoso, non si rileva alcuna particolare criticità.

Si provvederà comunque in sede di progettazione esecutiva ad eseguire una valutazione più approfondita

dell'impatto luminoso, allo scopo di individuare i corpi illuminanti più idonei.

### **Considerazioni conclusive**

Con riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V "Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva quanto segue:

- Entità ed estensione dell'impatto: la natura potenziale dell'impatto riguarda la percezione visiva dell'impianto in progetto, di dimensioni ragguardevoli durante la fase di esercizio;
- Natura dell'impatto: l'entità dell'impatto deriva dalle dimensioni e dalle caratteristiche delle opere in progetto;
- Intensità e complessità dell'impatto: l'intensità dell'impatto è significativa, considerando le dimensioni e le caratteristiche delle opere e gli impianti in progetto.