

COMUNE DI POGGIO RENATICO

---

PROVINCIA DI FERRARA

---

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

**OGGETTO:**

Realizzazione di Impianto fotovoltaico a terra con potenza di picco pari a **49,3920 MWp** e potenza di immissione pari a **36,0000 MW**

**COMMITTENTE:**

**SEAGULL HOLDING SRL**

**UBICAZIONE:**

TANGENZIALE OVEST DI FERRARA

IMOLA, 14/05/2021

Il Tecnico

(ING. MINORCHIO MASSIMILIANO)



**Ingegneria Integrata S.r.L. - S.T.P.**

---

Ing. Massimiliano Minorchio  
Via Ugo La Malfa, 10 - 40026 Imola (BO)  
Tel: 0542/644055  
Cell: 347-9126620  
Email: minorchio.massimiliano@gmail.com



# INDICE

<b>1. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>3</b>
1.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	3
<b>2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E USO DEL SUOLO</b> .....	<b>5</b>
2.1. INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO DELLA ZONA .....	5
2.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE D'AREA VASTA.....	6
2.3. USO DEL SUOLO DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO.....	8
<b>3. SUOLO E SOTTOSUOLO</b> .....	<b>11</b>
3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	11
3.2 ASPETTO STRATIGRAFICO.....	13
3.3. GEOMORFOLOGIA .....	16
3.4 IDROGEOLOGIA .....	18
<b>4. SISMICITA'</b> .....	<b>21</b>
4.1 SISMICITA' STORICA.....	21
4.2 ZONIZZAZIONE SISMICA NAZIONALE E REGIONALE.....	22
4.3 CLASSIFICAZIONE SISMICA .....	23

# 1. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

## 1.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto del presente studio è situata in località Fondo Uccellino nel Comune di Poggio Renatico (FE), ed è delimitata a Nord da Via Padusa, ad Est dall'autostrada A13 Bologna – Padova, a Sud ed Ovest da aree agricole.

L'area in cui sarà ubicato l'impianto e le relative aree di pertinenza interessano terreni in Comune di Poggio Renatico caratterizzati dai seguenti dati catastali:

- Foglio n° 22, particelle 3, 101, 49, 95, 97, 98, 100;
- Foglio n° 23, particelle 1, 131, 134, 137, 140, 3, 31, 36, 5, 53, 54, 55, 57,59, 60, 63, 7, 8;
- Foglio n° 32, particella 113, 101, 112;

Le attività economiche prevalenti nell'area di studio sono quelle di coltivazione inerti e agricole di tipo intensivo.

L'area oggetto di intervento si presenta, allo stato attuale, utilizzata per la produzione Agricola con prevalenza di coltivazioni estensive, non arboree.

Dal punto di vista cartografico, il parco fotovoltaico è compreso nelle tavole della Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R.) riportate in Tabella 1.1.1.

Carta scala 1:5.000
203031
203034

*Tab. 1.1.1 – Inquadramento dell'area d'intervento nelle tavole CTR*

Nelle Figure 1.1.1 e 1.1.2 è riportata l'ubicazione dell'area di intervento su cartografia IGM e su foto aerea.



Figura 1.1.1 – Inquadramento dell'area d'intervento su base IGM

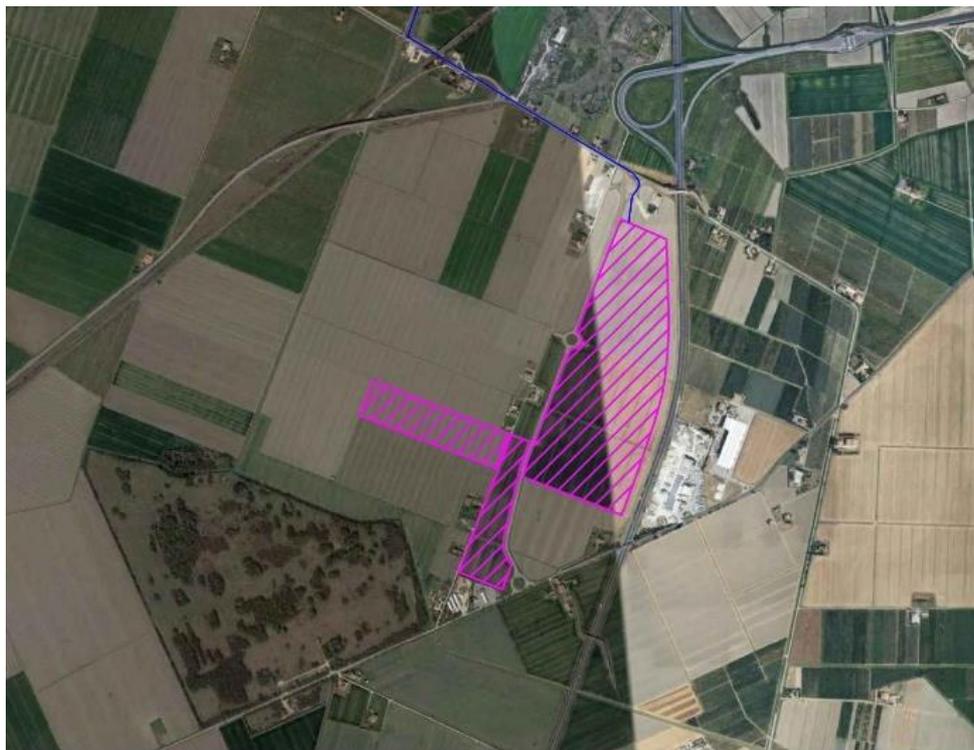


Figura 1.1.2 – Inquadramento dell'area d'intervento su base ortofoto

## 2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E USO DEL SUOLO

La composizione floristico-vegetazionale del territorio dell'alta pianura di Poggio Renatico, come generalmente si riscontra nella Pianura Padana, è marcatamente influenzata dalla presenza dell'uomo e delle sue attività che hanno determinato la riduzione delle formazioni boschive e arbustive naturali. Le formazioni vegetazionali non sono rare nel paesaggio agricolo, anche se si presentano perlopiù con sviluppo nastriforme e discontinuo lungo i corsi d'acqua; i boschi ripariali misti e le siepi interpoderali costituiscono le principali categorie di cenosi paranaturali relitte nel contesto territoriale fortemente antropizzato.

### 2.1. INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO DELLA ZONA

Nella fitogeografia europea l'Emilia - Romagna riveste un ruolo interessante poiché è collocata nella parte più meridionale della *regione fitogeografica medioeuropea*, a contatto con la *regione fitogeografica mediterranea*. Nella carta della vegetazione reale d'Italia la pianura padana si colloca all'interno della *Regione Eurosiberiana*.

La composizione specifica della vegetazione naturale o subnaturale della regione è complessa e dipende dalla combinazione di due gradienti, quello altitudinale e quello longitudinale, quest'ultimo influenzato essenzialmente dalla distanza dal Mar Adriatico (Figura 2.1.1). Il gradiente longitudinale è ben visibile nella composizione vegetazionale dell'Appennino; nelle zone di pianura, al contrario, a causa della totale antropizzazione, risulta particolarmente difficile l'individuazione del gradiente climatico, se non a scala regionale dove può essere indirettamente descritto attraverso le diverse colture agrarie (frutticole, nel settore sudorientale, cerealicole e foraggere, nei settori centrale e occidentale).

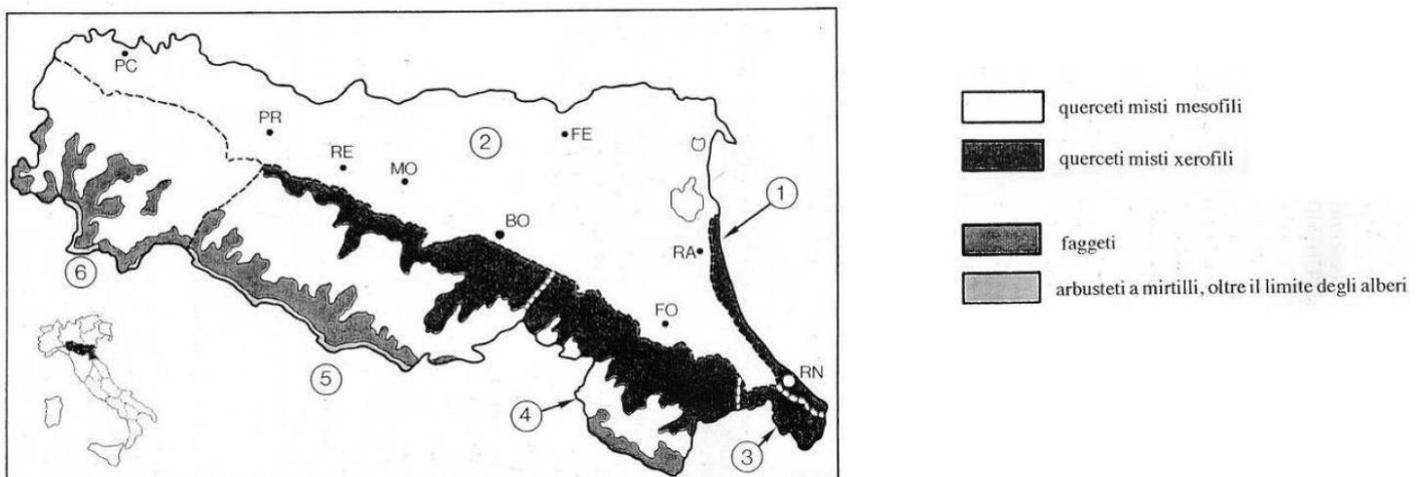


Figura 2.1.1 – Lineamenti vegetazionali della Regione Emilia-Romagna.

## 2.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE D'AREA VASTA

La vegetazione di una determinata regione può essere studiata in modi diversi. Uno dei metodi più frequentemente impiegati utilizza l'altitudine quale parametro di classificazione, in quanto strettamente legato alle condizioni climatiche. Le comunità di vegetali potenzialmente presenti nell'area di intervento sono distribuite entro ambiti altitudinali definiti, che corrispondono in genere a condizioni macroclimatiche omogenee, determinanti per la frequenza relativa di ciascuna specie.

Il territorio comunale di Poggio Renatico e, in generale, della provincia di Ferrara, posta all'estremità della Pianura Padana, è caratterizzato da pendenze minime ed è in gran parte soggiacente rispetto al livello del mare. Il deflusso delle acque di pioggia viene artificialmente regolato da un complesso sistema di canali che convergono verso numerosi impianti idrovori, le cui pompe sollevano le acque di scolo per avviarle al mare.

Senza le idrovore, questa pianura imprigionata fra i bordi rilevati del Po, del Reno e del Panaro e chiusa anche verso il mare, che la sovrasta, ben presto verrebbe in gran parte sommersa.

Il territorio ferrarese si può suddividere, a grandi linee, in tre aree ben caratterizzate altimetricamente: i due polesini a nord e a sud del Po di Volano,

Lo sviluppo territoriale, focalizzato in passato sul solo ambito economico -produttivo, vede oggi una sempre maggiore attenzione alle esigenze di tipo ambientale - paesistico - ricreativo.

E il complesso di tali esigenze è strettamente legato al bene "acqua" che è destinato a diventare sempre più prezioso non solo per soddisfare i bisogni primari e produttivi ma anche per preservare il migliore e possibile equilibrio ecologico.

Il fitto reticolo idraulico, gestito dal Consorzio di Bonifica, è quasi sempre naturale recapito finale degli scarichi fognari civili e produttivi, ma la diluizione e l'ossigenazione consentite dal ricambio idrico che avviene durante la derivazione a scopo irriguo non possono sostituire una auspicata minore pressione inquinante degli insediamenti sull'ambiente.

Il Consorzio, comunque, nelle sue molteplici attività opera nel rispetto delle norme ambientali:

- Attua il sistematico controllo analitico dei sedimenti dei canali prima degli interventi di espurgo (542 analisi nel 2017);
- Esegue le manutenzioni alla rete idraulica nelle aree di Rete Natura 2000 (zone SIC e ZPS) secondo i dettami dei disciplinari regionali;
- Gestisce con rigore tutti i rifiuti speciali prodotti (media triennio 2015-2017: 1.700 t/anno) attraverso una struttura organizzata in 11 depositi temporanei;
- E' iscritto all'Albo Gestori Ambientali per il trasporto dei rifiuti non pericolosi in conto proprio;
- Coordina e supporta le complesse operazioni di salvaguardia dell'ittiofauna presente nei canali;
- Collabora con gli enti territoriali di tutta la provincia, individuando e segnalando gli indiscriminati

abbandoni dei rifiuti.

L'area in esame è prevalentemente occupata dai depositi di piana alluvionale tardo-quadernari della Pianura Padana e da una piccola parte di depositi di piana deltizia del Po confinati nel settore NE del foglio (fig.2.2.1). In particolare, la piana alluvionale si caratterizza per una morfologia articolata in ampie zone depresse (aree di intercanale o valli) separate da rilevati e dossi di forma convessa (argini e canali) legati alla evoluzione di antichi paleoalvei. Per quanto riguarda il F. Reno è ben evidente, dal punto di vista geomorfologico, un antico alveo lungo la direttrice S. Giorgio di Piano - S. Pietro in Casale. Infine, si sottolinea il fatto che le forme dei depositi e i processi sedimentari legati all'attività dei corsi d'acqua sono stati profondamente modificati dall'intervento antropico (la bonifica delle valli, la rettificazione degli alvei, ecc.). L'attuale aspetto geomorfologico del Foglio, come per la maggior parte della pianura emiliano romagnola, è quindi il prodotto dell'interazione tra l'evoluzione naturale della piana alluvionale e l'attività dell'uomo.

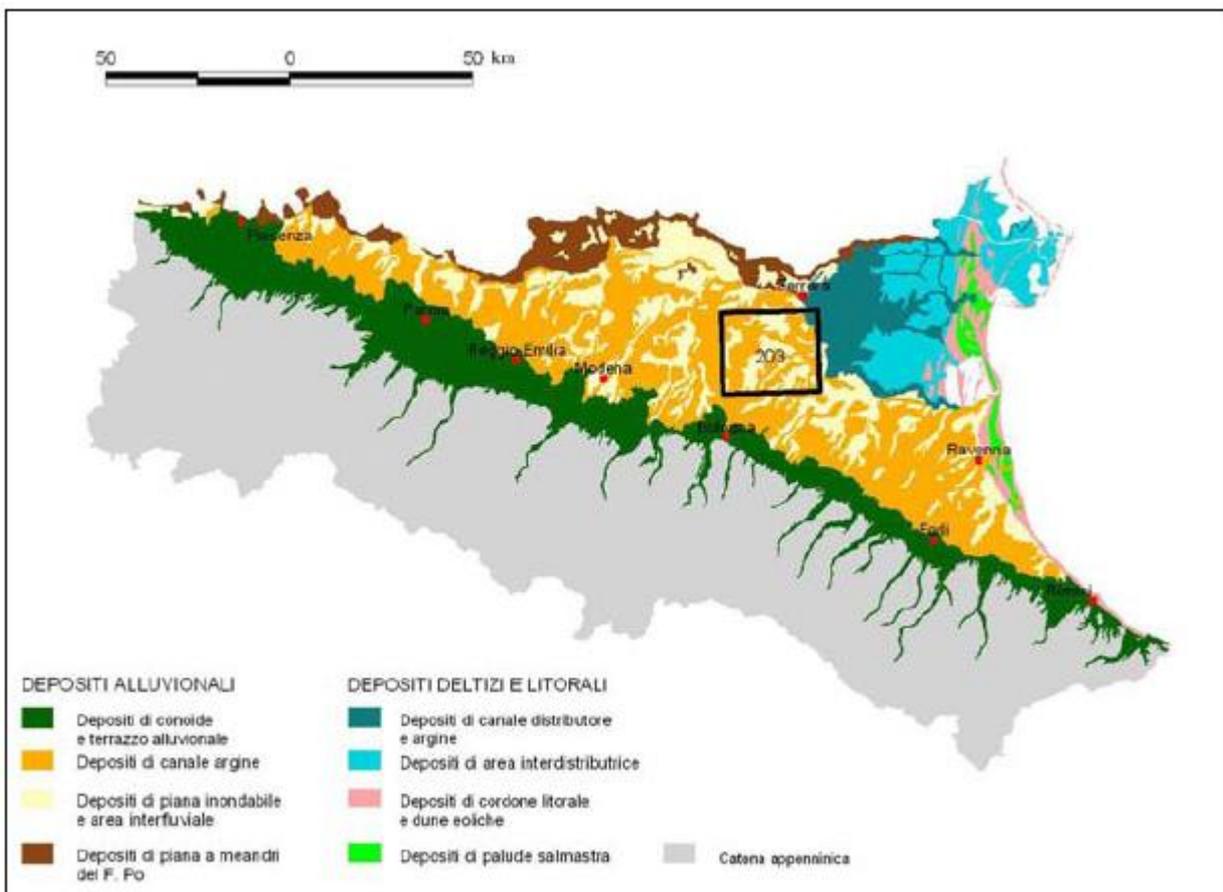


Figura 2.2.1 - Inquadramento dei principali ambienti deposizionali del Foglio 203. Tratto dalla "Carta geologica di pianura dell'Emilia-Romagna, in scala 1:250.000", Regione Emilia-Romagna, 1999.

### 2.3. USO DEL SUOLO DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO

Nel presente paragrafo si riporta la descrizione dell'uso del suolo e degli elementi vegetazionali presenti in prossimità dell'area in cui sarà realizzato il Parco fotovoltaico in progetto.



*Figura 2.3.1 – Panoramica dell'area con visuale Nord - Est.*



*Figura 2.3.2 – Panoramica del settore Sud dell'area con visuale dalla strada comunale (Via Padusa).*

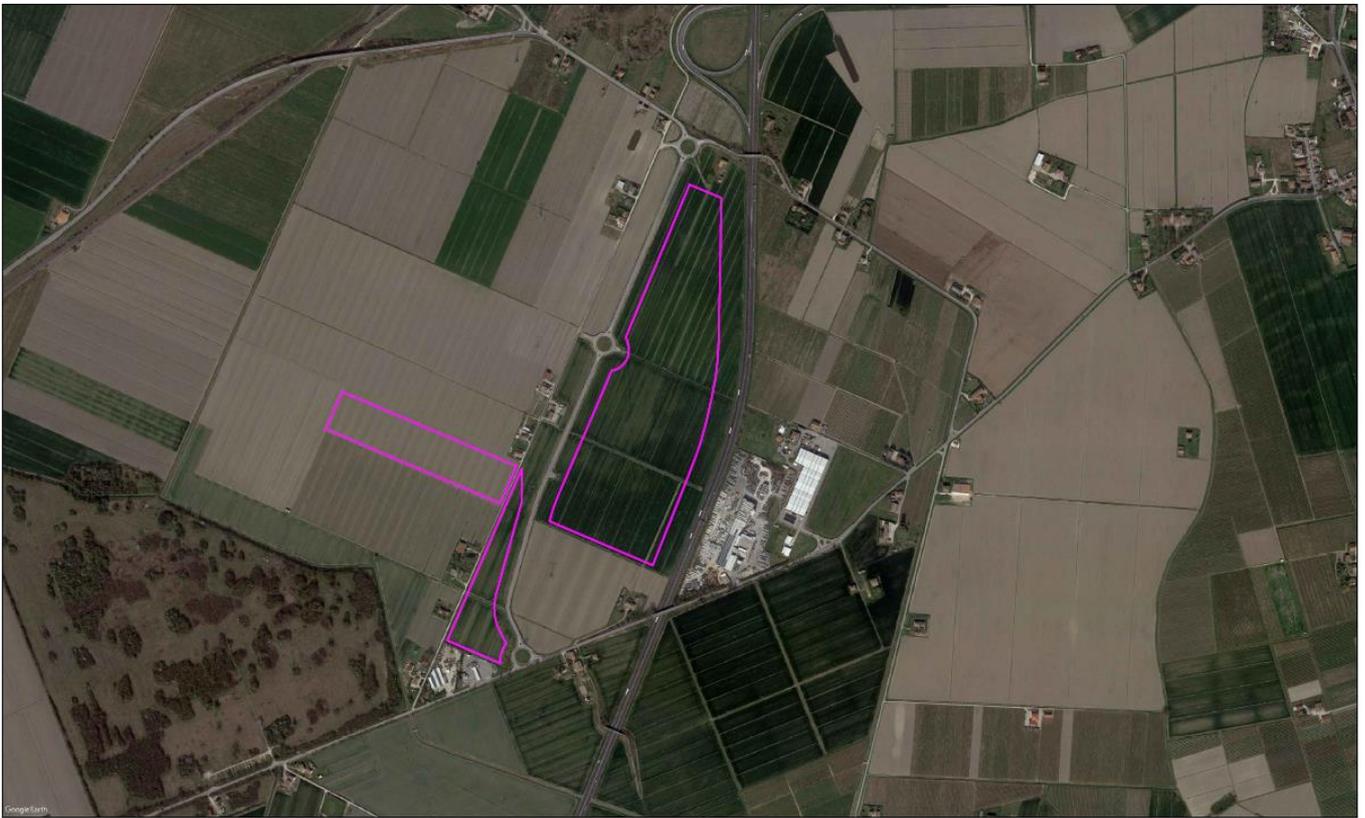


*Figura 2.3.3 – Panoramica del settore Sud dell'area con visuale dalla strada Provinciale (SP 70).*



*Figura 2.3.4 – Panoramica del settore Ovest dell'area con visuale dalla strada comunale (Via Padusa)*

Per quanto riguarda la componente vegetazionale in prossimità dell'area di intervento, occorre evidenziare che non sono presenti elementi vegetazionali (alberi, arbusti, siepi, filari, ecc.) nelle aree direttamente interessate dall'impianto fotovoltaico propriamente detto. Di seguito si riporta tuttavia una descrizione delle principali tipologie di vegetazione naturale e paraturale presenti nelle zone contermini all'area di intervento, per la cui localizzazione si veda la Figura 2.3.5.



*Figura 2.3.5 – Inquadramento su foto aerea delle aree con gli elementi vegetazionali descritti.*

Il terreno limitrofo all'area di progetto si presenta prevalentemente come terreno agricolo con colture di tipo estensivo senza alberature o piantumazioni di pregio.

### 3. SUOLO E SOTTOSUOLO

#### 3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di studio ricade nel settore sud occidentale del territorio provinciale di Ferrara, in comune di Poggio Renatico, al confine con il comune di Ferrara. Precisamente l'area di studio è interclusa tra l'asse autostradale A13 Bologna – Padova (ad Est), la Strada Provinciale 70 a Nord- Nord Est, Via Padusa a Nord e Via Ferrara a Sud.

L'area in esame, in generale, è morfologicamente limitata da 2 barriere morfologiche (antropiche) rappresentate dal tracciato autostradale A13 ad est, e dal tracciato stradale di via Padusa (ad ovest). Per quanto riguarda la situazione morfologica locale, la zona di studio è caratterizzata da quote topografiche che variano da + 7 (a sud) a + 9,00 metri s.l.m., nel settore settentrionale.

L'area è composta da una vasta parte del bacino interfluviale della Sammartina, che rappresenta una conca chiusa tra i dossi del Canal Ladino e del Vecchio Reno, del Po di Ferrara, del Po di Primaro e dell'argine di S.Martino (tratto meridionale dell'antico argine della Sammartina). Tale bacino presenta quote digradanti da WNW a ESE, da m 11 nella parte occidentale fino a 5-5.5 m sl.m. in località C. Branesa vicino alla superstrada Ferrara- Mare (va però tenuto presente che il bacino idraulico attualmente detto della Sammartina ha come margine NW lo scolo Rinaldi, le cui spalle presentano quote di poco superiori a 9 m). Verso SW, oltre il dosso del Vecchio Reno, la zona descritta dal modello comprende anche un lembo marginale del grande bacino interfluviale delle ex Valli del Poggio, che ha centro presso Poggio Renatico; qui le quote scendono verso SW dai m 11 del dosso del Vecchio Reno ai m 9,5 dei terreni prossimi al casello autostradale di Ferrara Sud. Nel settore a Est del Primaro sono individuabili, oltre al fianco destro del dosso del Volano e al fianco orientale del Primaro (entrambi caratterizzati da ventagli e canali di rotta, piccoli dossi secondari che si dipartono da questi rami del Po), altre depressioni.

Tutto il territorio presenta in genere quote sensibilmente minori a quelle delle zone a Ovest del Primaro; la depressione maggiore (Prati di Palmirano) presenta quote minime intorno a 1,5 m.

Nella Sammartina, che costituisce un comparto morfologico concavo, compreso tra diversi fiumi, la maggior parte del terreno superficiale risulta costituita da materiali argillosi (argille-sabbiose, argille-limose e argille); in questa zona i terreni sono quindi, dal punto di vista agronomico, di modesto pregio.

Vari sondaggi attestano che tale corpo sabbioso (spesso contenente sabbie addensate), di età fine-Pleistocene/primo-Olocene, che a Nord della città comincia tra i 18 e i 25 m di profondità, è abbastanza continuo e si spinge anche a Sud di Ferrara, manifestando una certa tendenza ad aumentare di profondità (fino a oltre 30 m). Nella «zona via Bologna- Cona» è infatti generalmente rinvenibile tra i 25 e i 28 m di profondità (-18/-22 m rispetto al l.m.m.).

L'assetto geologico dell'area è stato desunto dai dati bibliografici e dalle seguenti cartografie tematiche:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Ferrara;

- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Poggio Renatico;
- Piano Attività estrattive (PAE e PIAE) della Provincia di Ferrara;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI);
- Carta geologica in scala 1:10.000 della Regione Emilia Romagna;
- Carta Provinciale del Dissesto Idrogeologico della Provincia di Ferrara;
- Progetto IFFI – Inventario dei fenomeni franosi in Italia. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia;
- Banca Dati Geognostica della Regione Emilia – Romagna.

Dall'interpretazione dei dati disponibili e dall'analisi della documentazione dei Piani Urbanistici il sito indagato risulta per il 90% circa interessato dalla presenza di aree potenzialmente suscettibili alla liquefazione, con forme di superficie sepolte e zone suscettibili di instabilità. Per il restante 10% circa, invece, verso il tracciato autostradale A13, il sito indagato è classificato come zona stabile suscettibile di amplificazioni locali.

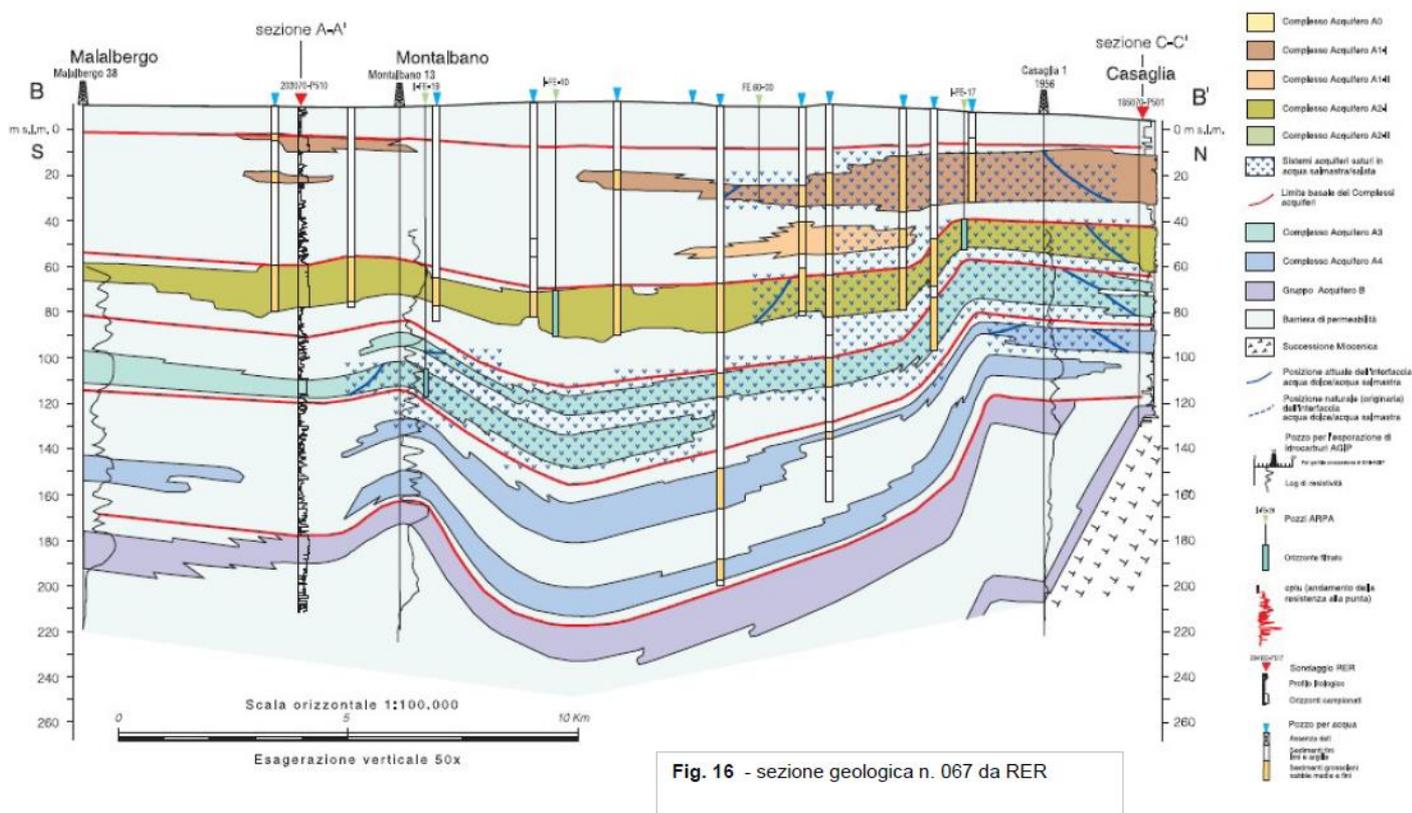


Fig. 16 - sezione geologica n. 067 da RER

Figura 3.1.1. – Sezione geologia n. 067 da RER

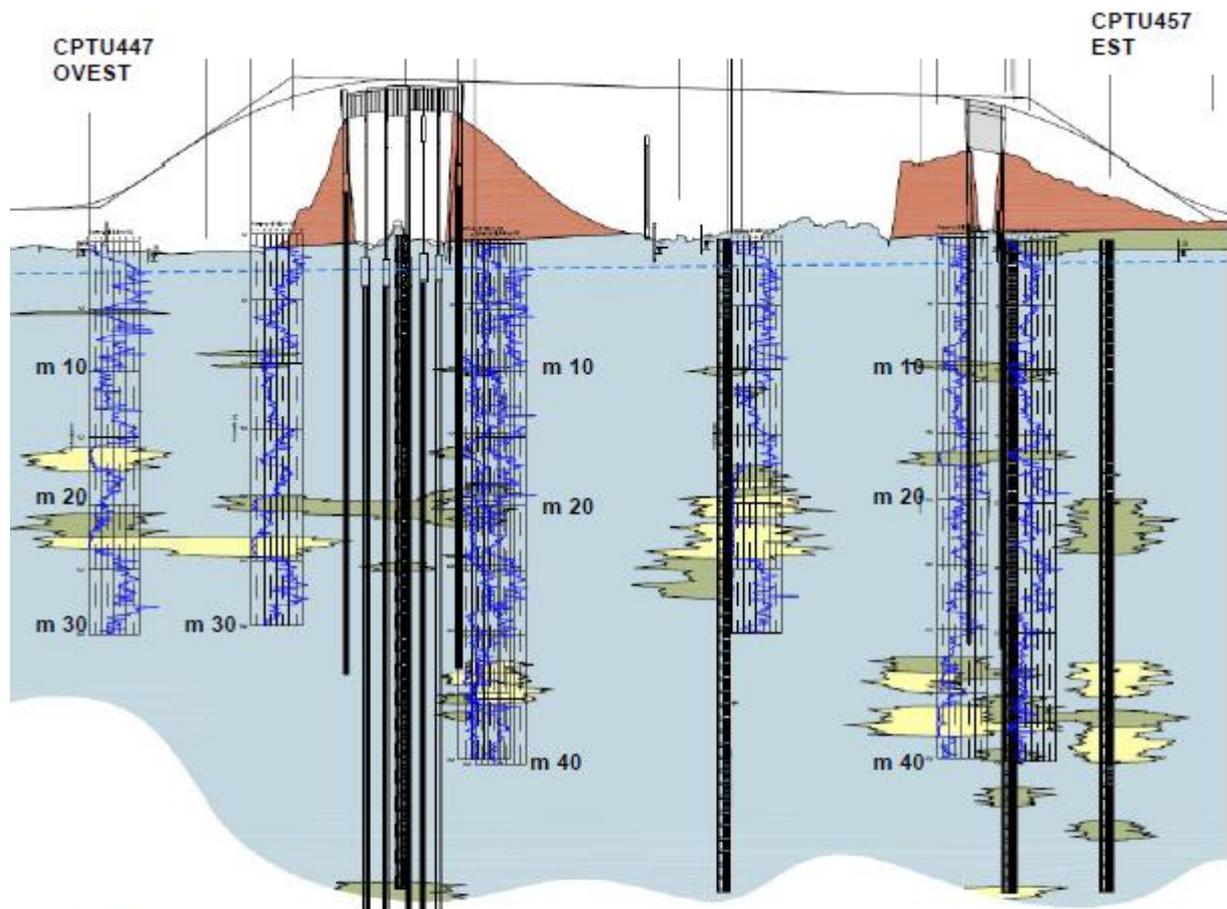
### 3.2 ASPETTO STRATIGRAFICO

Per la verifica dell'assetto stratigrafico e la caratterizzazione geotecnica preliminare dei terreni d'imposta delle fondazioni delle opere previste sono stati utilizzati i dati raccolti da indagini geotecniche e geofisiche effettuate a supporto di studi geologici di aree contermini a quella in esame e profili stratigrafici di pozzi idrici forniti dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna. Per l'Olocene, l'assetto stratigrafico della zona risulta abbastanza complesso.

Nei livelli più profondi strati e lenti di sedimenti sabbiosi testimoniano la presenza di antichi corsi fluviali di cui non è attualmente possibile ricostruire l'andamento planimetrico. Risultano più leggibili, a Sud di Ferrara, gli ultimi 20 metri di sedimenti. A NW dell'area in esame (zona tra Mizzana e via S. Giacomo), strati di sabbie grigie, tra -12 e -1 m rispetto al l.m.m., attestano la presenza di un corpo subalveo paragonabile a quello del Po attuale. Tra circa -12 e -8 m, sulla linea via Krasnodar-viale Beethoven-viale Wagner-Aguscello, si individua una fascia di sedimenti sabbiosi interpretabile o come argine naturale Sud di un primitivo Po di Ferrara, o come testimonianza di un paleoalveo ed esso parallelo: all'estremità Ovest di via Krasnodar questi materiali sabbiosi si spingono fino a m -3 (meno di 10 m dal piano campagna). Lenti varie di sedimenti sabbioso-limosi forse collegabili a conoidi di rotta si rinvencono inoltre a varie profondità: sembrano più sicuramente riferibili alla conoide di una rotta molto antica del Po di Ferrara quelli situati tra -2 e 0 m dal l.m.m. nell'area via Trentini-via Beethoven-via Bologna. Nei 6 m più superficiali (tra 0 e 6 m dal l.m.m.), l'unico corpo sabbioso rinvenibile si sviluppa lungo il Volano, e appare sicuramente riferibile al Po di Ferrara di età storica e alle sue pertinenze dirette: in particolare potrebbero appartenere a due conoidi di rotte relativamente recenti le lenti di materiali sabbioso limosi rinvenute, tra -2 e + 3 m, rispettivamente tra il Po di Ferrara e via Krasnodar e tra il Po di Ferrara e via Aeroporto. Verso il centro della Sammartina i corpi sabbiosi si riducono rapidamente di spessore e dominano decisamente i sedimenti limosi e argillosi di piana interfluviale. Tale situazione è ancora più marcata nella parte più meridionale della Sammartina, ove si hanno quasi esclusivamente materiali argilloso limosi, talora marcati da livelli torbosi attribuibili alla presenza di antiche paludi.

Lenti e strati sabbiosi isolati di modesto spessore potrebbero collegarsi, anche qui, alla presenza di antichi corsi d'acqua secondari, di cui non è possibile ricostruire l'andamento.

Sono assai scarsi, per l'area in esame, i dati stratigrafici relativi al Po di Primaro.



**Legenda:**

- Rilevati antropici.
- Argille, argille limose e debolmente limose o sabbiose, limi, limi argillosi e debolmente argillosi o sabbiosi, di colore nocciola, marrone, grigio e nerastro. Localmente sono presenti striature rossastre e ocra, venature nerastre per presenza di frustoli carboniosi e resti torbosi, e concrezioni calcaree millimetriche (calcine). Tali depositi sono caratterizzati generalmente da **bassa permeabilità, con coefficiente di permeabilità  $k < 10^{-8}$  m/sec.**
- Limi sabbiosi e sabbie limose, talora debolmente argillose di colore nocciola, marrone e grigio, a **media permeabilità, con coefficiente di permeabilità  $10^{-6} > k > 10^{-8}$  m/sec.**
- Sabbia fine, talora debolmente limosa di colore nocciola, marrone e grigio, da poco a mediamente addensate. Intercalate all'unità 3 si rinvengono talora livelli di spessore centimetrico e decimetrico ascrivibili ad altre unità geotecniche. **Depositi a permeabilità elevata, con coefficiente di permeabilità  $k > 10^{-6}$  m/sec.**

Figura 3.2.1. – Stralcio profilo geologico ovest – est del settore appena a nord del sito indagato

(Tratto da progetto esecutivo Cispadana)

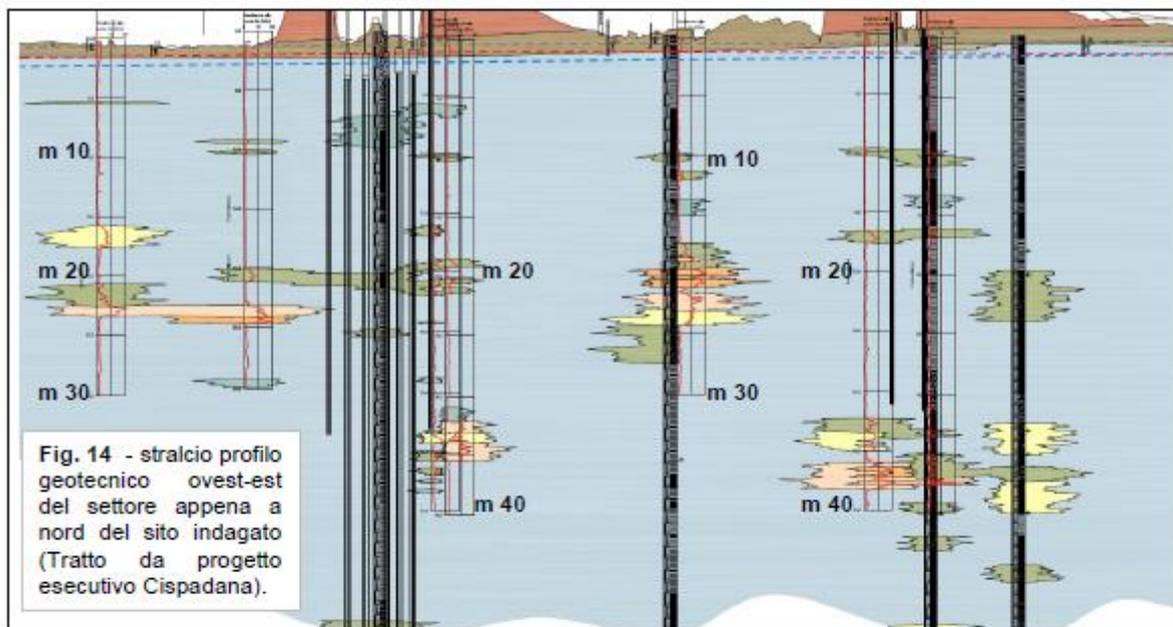


Fig. 14 - stralcio profilo geotecnico ovest-est del settore appena a nord del sito indagato (Tratto da progetto esecutivo Cispadana).

**Legenda (zona omogenea "F"):**

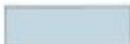
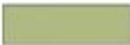
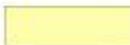
	Rilevati antropici.		<u>Unità R.</u> Terreno vegetale e/o suoli agrari, sovraconsolidati per essiccamento. Localmente terreni di riporto.
	<u>Unità 1.</u> Argille, argille limose e debolmente limose o sabbiose, limi, limi argillosi e debolmente argillosi o sabbiosi, di colore nocciola, marrone, grigio e nerastro. Localmente sono presenti striature rossastre e ocra, venature nerastre per presenza di frustoli carboniosi e resti torbosi, e concrezioni calcaree millimetriche (calcine). L'unità si presenta da moderatamente consistente a consistente. I primi metri dal piano campagna appaiono talvolta sovraconsolidati per essiccamento. Resistenza alla punta media 1+3 MPa.		
	<u>Unità 2.</u> Limi sabbiosi e sabbie limose, talora debolmente argillose di colore nocciola, marrone e grigio. Resistenza alla punta media 3+8 MPa.		
	<u>Unità 3.</u> Sabbia fine, talora debolmente limosa di colore nocciola, marrone e grigio, da poco a mediamente addensate. Intercalate all'unità 3 si rinvergono talora livelli di spessore centimetrico e decimetrico ascrivibili ad altre unità geotecniche. Resistenza alla punta media 8+10 MPa, $D_r \leq 50\%$ .		
	<u>Unità 4.</u> Sabbia media, talora debolmente limosa di colore nocciola, marrone e grigio. Localmente sono presenti livelli di sabbie più grossolane. Si presenta da mediamente addensata ad addensata. Intercalate all'unità 4 si rinvergono talora livelli di spessore centimetrico e decimetrico ascrivibili ad altre unità geotecniche. Resistenza alla punta media 10+15 MPa, $D_r = 50\%-70\%$ .		
	<u>Unità 5.</u> Sabbia media, talora debolmente limosa, di colore nocciola, marrone e grigio. Localmente sono presenti livelli di sabbie più grossolane talora ghialose. Le sabbie presentano generalmente un buon grado di addensamento. Intercalate all'unità 5 si rinvergono talora livelli di spessore centimetrico e decimetrico ascrivibili ad altre unità geotecniche. Resistenza alla punta media >15 MPa, $D_r \geq 70\%$ .		
	<u>Unità 6.</u> Argilla poco consistente, di colore grigio scuro e nero con abbondante presenza di frustoli carboniosi e livelli organici indecomposti. Localmente si rinvergono livelli di torba di spessore decimetrico.		

Figura 3.2.2. – Stralcio profilo geologico ovest – est del settore appena a nord del sito indagato

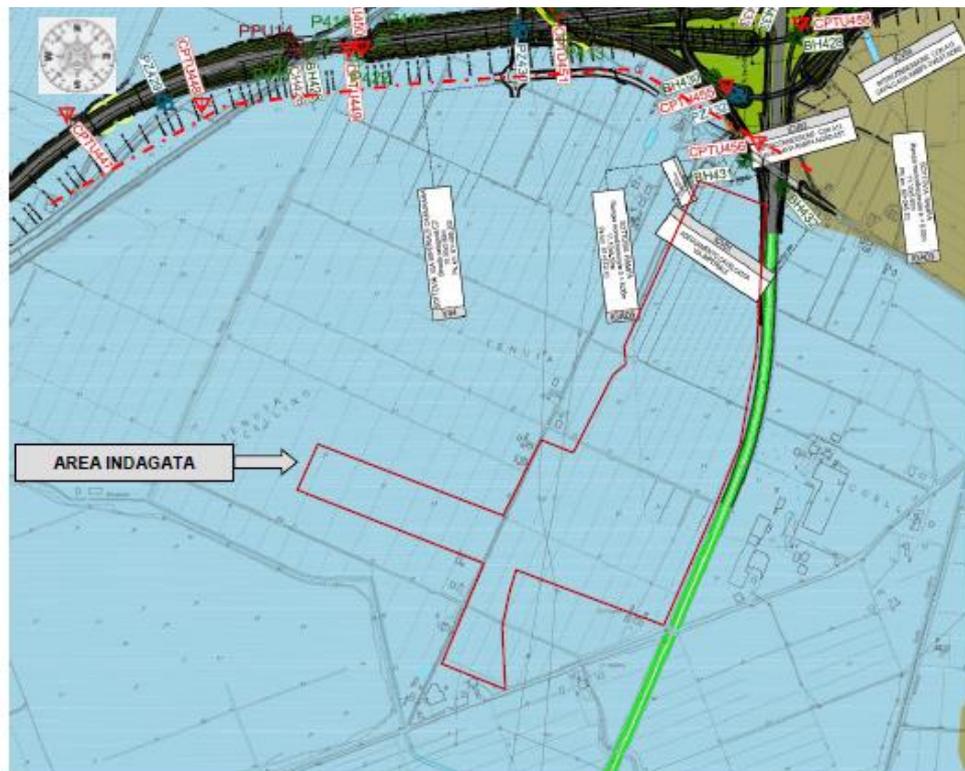
(Tratto da progetto esecutivo Cispadana)

### 3.3. GEOMORFOLOGIA

Lo stato attuale dei luoghi rappresenta il risultato di eventi geologici molto complessi, prodotti dall'interazione combinata dell'azione tettonico-sedimentaria, che ha edificato in principio i corpi rocciosi, e il successivo modellamento della superficie topografica operato dagli agenti esogeni.

Dal punto di vista morfologico, l'area in esame per la quasi totalità ha quote comprese tra i 9 e i 10 metri s.l.m., con diminuzione quote verso ovest-nord ovest. Il sito, inoltre, secondo le reti ecologiche, risulta essere esente da particolari vincoli, in quanto le aree tampone si trovano più a Sud.

Il rilievo geomorfologico effettuato evidenzia, allo stato attuale, la stabilità complessiva della porzione di territorio in oggetto.



#### Legenda:

	Depositi a granulometria prevalentemente limoso sabbiosa, da argillosi a debolmente argillosi
	Depositi a granulometria prevalentemente argillosa e argilloso limosa talora con presenza di residui vegetali e lenti di strati torbosi,
	Sondaggi stratigrafici a carotaggio continuo
	Prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezometro
	Pozzetti esplorativi
	Prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezometro

Figura 3.3.1. – Stralcio carta geologica, alla scala 1 5.000 rimpicciolita del 90%, dell'area prossima al casello Ferrara sud. Tratto da progetto esecutivo Cispadana. E' riportata la traccia (linea tratteggiata) del profilo geologico.

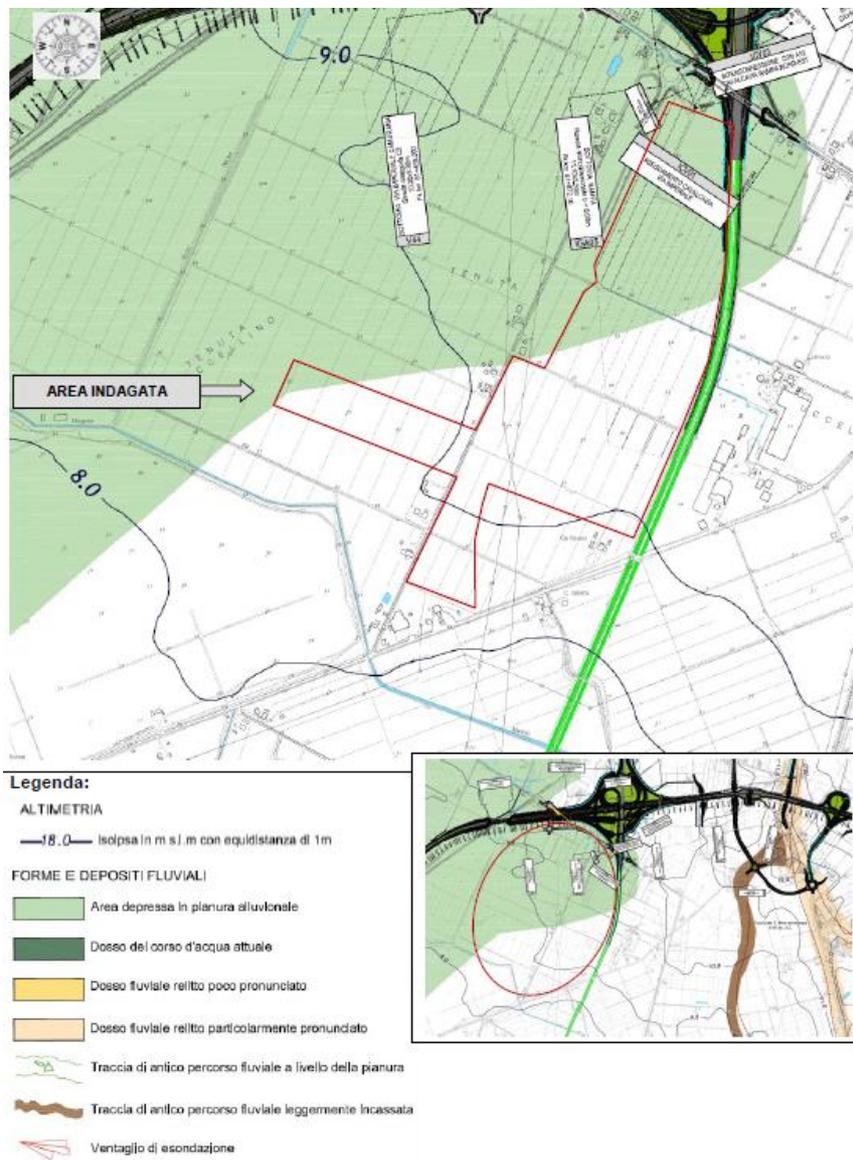


Figura 3.3.2. – Stralcio carta geologica, alla scala 1 5.000 rimpicciolita del 80%, dell'area prossima al casello Ferrara sud. Tratto da progetto esecutivo Cispadana.

### 3.4 IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche degli acquiferi del territorio in esame vanno inquadrare nel modello evolutivo tridimensionale, sia idrogeologico che stratigrafico, dell'intera Pianura Padana emiliano-romagnola.

Secondo i più recenti studi (cfr. Regione Emilia-Romagna, Eni-Agip, 1998) si distinguono, sia in superficie che nel sottosuolo, tre Unità idrostratigrafiche di rango superiore, denominate Gruppi Acquiferi (vedi Figura 3.4.1).

Ciascun Gruppo Acquifero risulta idraulicamente separato, almeno per gran parte della sua estensione, da quelli, sovrastanti e sottostanti, grazie a livelli argillosi di spessore plurimetrico sviluppati a scala regionale.

Secondo la classificazione proposta dallo studio "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna", (Regione Emilia-Romagna, Eni-Agip, 1998), l'opera in progetto interesserà solo il livello acquifero superficiale del Gruppo Acquifero A (sottogruppo A0).

La falda superficiale è stata rilevata mediamente a quota -2,40 m dal p.c. ed in relazione alle variabilità degli apporti idrici, è possibile quindi ipotizzare che il livello piezometrico possa subire variazioni stagionali significative, raggiungendo oscillazioni stimabili nell'ordine di 1 metro.

Secondo la cartografia PAE (piano attività estrattive) comunale e del PIAE provinciale, l'area indagata non ricade in zone di escavazioni inerti. Secondo quando riportato nel PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po), il sito indagato risulta non essere interessato da emergenze naturalistiche, paesaggistiche e storico-culturali presenti nelle aree di dissesto idraulico e idrogeologico. Tutta l'area in esame, (relativamente alle varie cartografie di scenari di rischio idraulico da PSC e da piano di protezione civile di Ferrara), non risulta essere a rischio di allagamenti significativi.

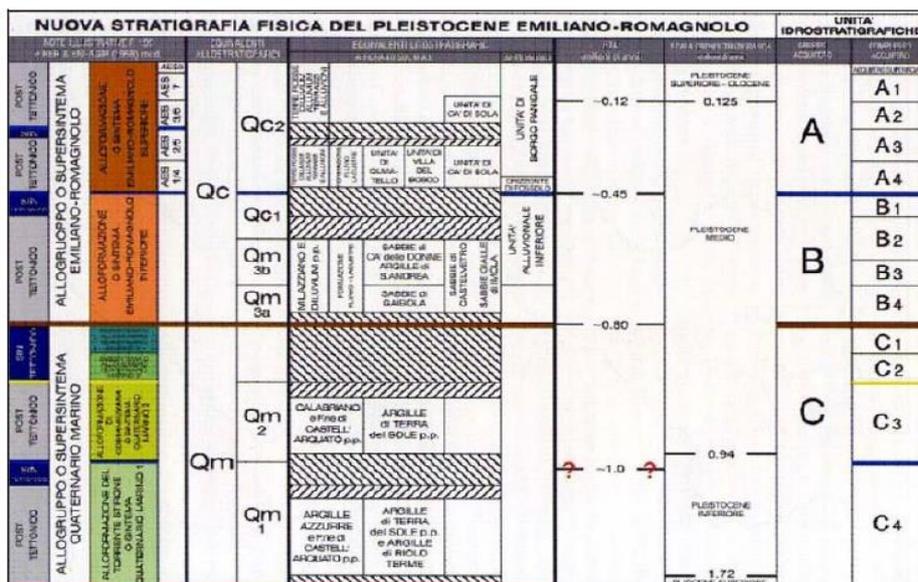
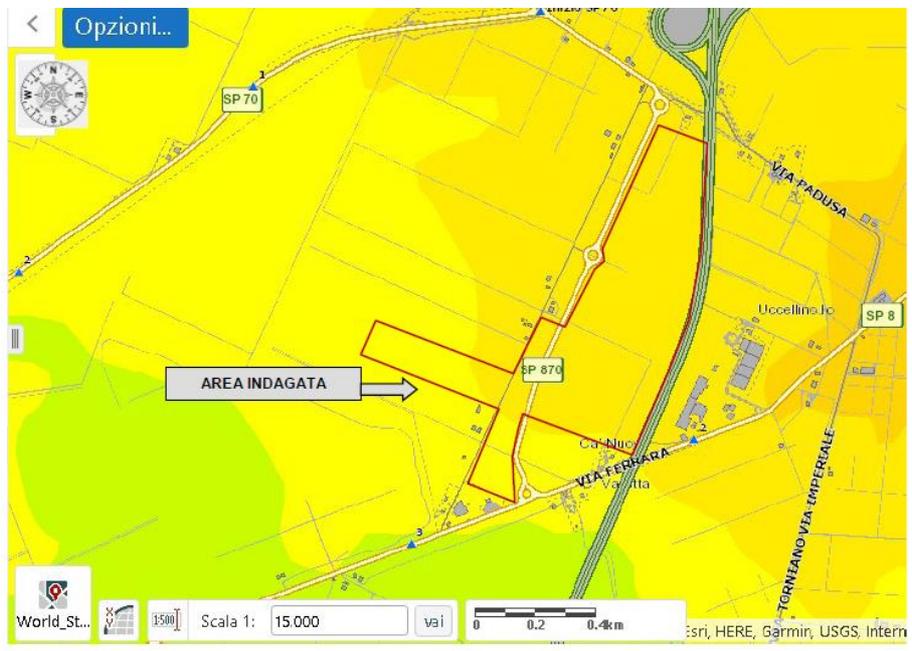


Figura 3.4.1. – Schema geologico-stratigrafico del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola, "Di Dio G. (2001)



**Legenda:**

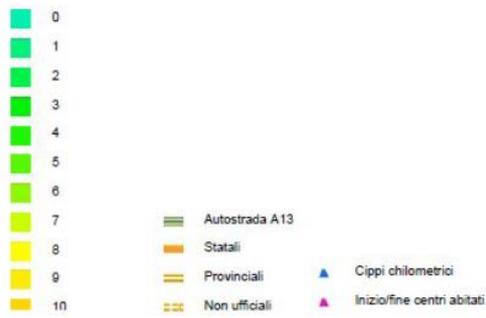


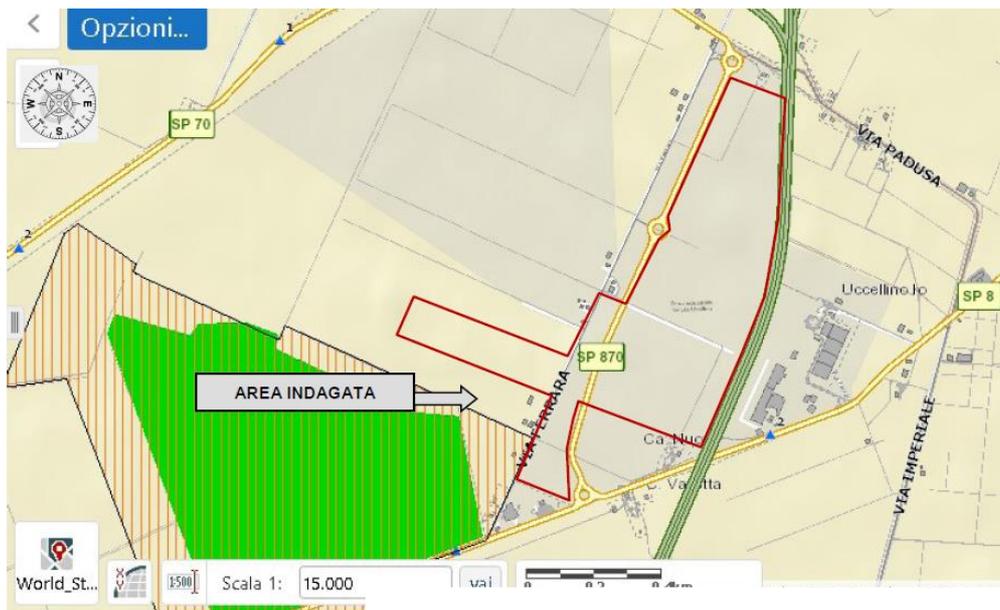
Figura 3.4.2. – Carta altimetrica del PTCP. Scala 1:15.000. rimpicciolita del 15%



**Legenda:**



Figura 3.4.3. – Carta altimetrica del PTCP. Scala 1:15.000. rimpicciolita del 15%



**Legenda:**

- |                                 |              |  |                                  |                      |                                 |         |
|---------------------------------|--------------|--|----------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------|
| Stepping stones (Art.24 quater) |              |  | rimpicciolita del 15%.           |                      |                                 |         |
|                                 | Esistente    |  | Nodi progetto (Art.24 quater)    |                      | Corridoi secondari (Art.24 quat |         |
|                                 | Progetto     |  | Corridoi primari (Art.24 quater) |                      | Autostrada A13                  |         |
| Nodi esistenti (Art.24 quater)  |              |  |                                  | Aree boscate private |                                 | Statali |
|                                 | area tampone |  | Aree boscate pubbliche           |                      | Provinciali                     |         |
|                                 | core area    |  |                                  |                      |                                 |         |

Figura 3.4.4. – Carta dei vincoli del PTCP. Scala 1:15.000. rimpicciolita del 15%

## 4. SISMICITA'

### 4.1 SISMICITA' STORICA

La distribuzione della sismicità storica italiana degli ultimi mille anni è consultabile tramite il Catalogo parametrico dei terremoti italiani versione CPTI15 (Andrea Rovida, Mario Locati, Romano Camassi, Barbara Lolli, Paolo Gasperini, luglio 2016), consultabile al sito <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>.

La sismicità storica del Comune di Poggio Renatico è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI15. Il Database Macrosismico Italiano DBMI15 (a cura di Mario Locati, Romano Camassi, Andrea Rovida, Emanuele Ercolani, Filippo Bernardini, Viviana Castelli, Carlos Hector Caracciolo, Andrea Tertulliani, Antonio Rossi, Raffaele Azzaro, Salvatore D'Amico), è consultabile al sito [consultabile al sito http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15).

La sismicità del territorio comunale di Poggio Renatico è riassunta graficamente nel diagramma Figura 4.1.1.

### Poggio Renatico

PlaceID	IT_40916
Coordinate (lat, lon)	44.766, 11.484
Comune (ISTAT 2015)	Poggio Renatico
Provincia	Ferrara
Regione	Emilia-Romagna
Numero di eventi riportati	13

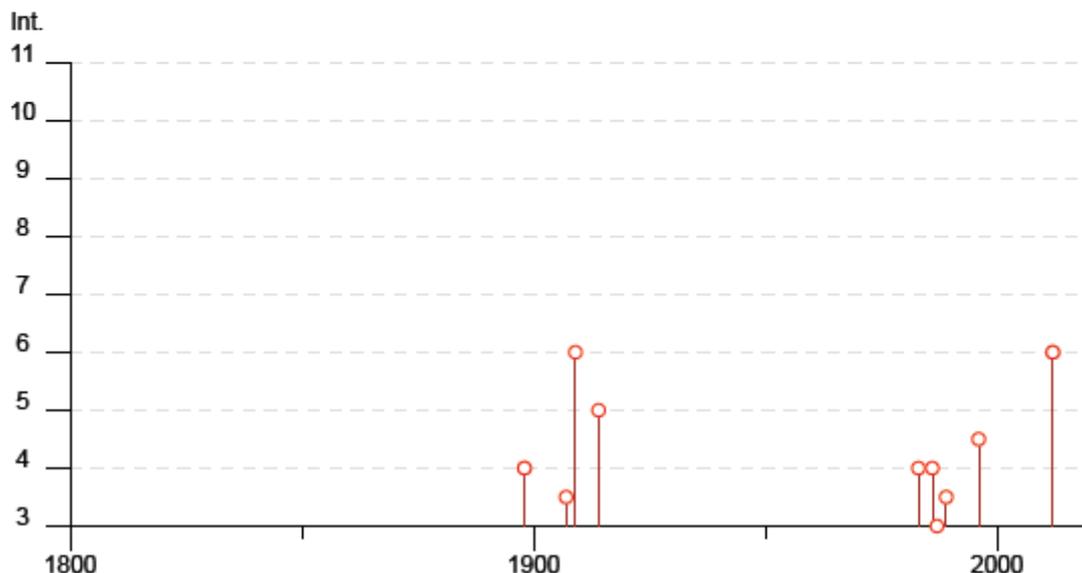


Figura 4.1.1. – Diagramma rappresentante la storia sismica del Comune di Poggio Renatico

Nella Tabella successiva sono elencate le osservazioni, aventi la maggiore intensità al sito, disponibili per il territorio comunale; sono indicate alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi), in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io), e la magnitudo momento (Mw).

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
4	1898	01	16	13	10		Romagna settentrionale	110	6	4.59	
4	1898	03	09	11	43		Romagna settentrionale	68	6	4.59	
3-4	1907	04	25	04	52		Veronese	122	6	4.79	
6	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36	
5	1914	10	27	09	22		Lucchesia	660	7	5.63	
4	1983	11	09	16	29	52	Parmense	850	6-7	5.04	
4	1986	12	06	17	07	1	Ferrarese	604	6	4.43	
3	1987	05	08	11	10	2	Bassa modenese	24	6	4.44	
3-4	1989	09	13	21	54	1	Prealpi Vicentine	779	6-7	4.85	
4-5	1996	10	15	09	55	5	Pianura emiliana	135	7	5.38	
NF	2000	06	18	07	42	0	Pianura emiliana	304	5-6	4.40	
6	2012	05	20	02	03	5	Pianura emiliana	53	7	6.09	
6	2012	05	29	07	00	0	Pianura emiliana	87	7-8	5.90	

Tabella 4.1.1. – Eventi sismici di maggiore intensità verificatasi nel Comune di Poggio Renatico

## 4.2 ZONIZZAZIONE SISMICA NAZIONALE E REGIONALE

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha prodotto una zonizzazione sismogenetica (ZS) del territorio nazionale, che tiene conto dell'analisi cinematica degli elementi geologici, cenozoici e quaternari coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale ("Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall' O P C M 20-3-2003, n 3274 Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano - Roma, aprile 2004, 65 pp + 5 appendici"). Il confronto tra le informazioni che hanno condotto alla costruzione del modello geodinamico e la sismicità osservata ha permesso di costruire la carta nazionale delle zone sismogenetiche.

Per il reperimento dei dati relativi alla sismicità osservata è stato considerato il catalogo storico contenente 2 488 eventi degli ultimi 1000 anni con intensità epicentrali maggiore o uguale al V – VI grado MCS la cui magnitudo è maggiore o uguale a 4.

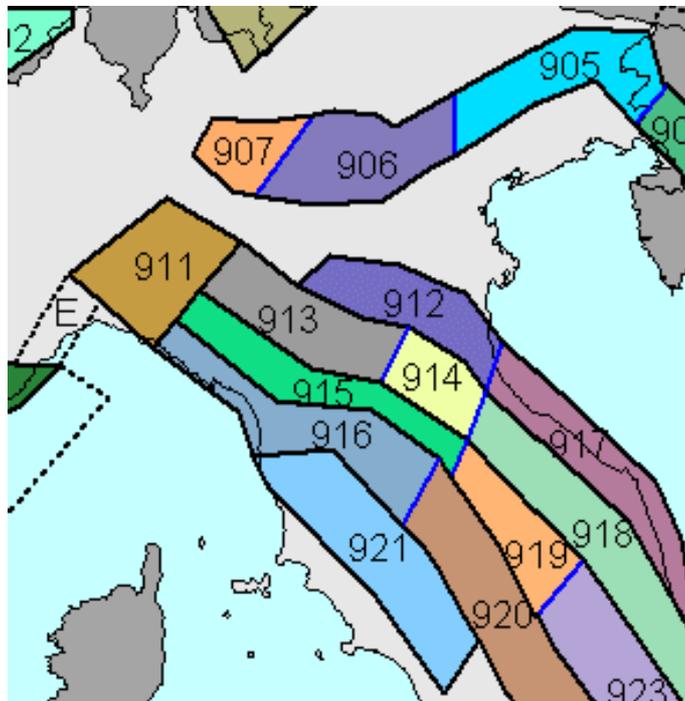


Figura 4.2.1. – Stralcio della Zonizzazione sismogenetica ZS9

Dall'esame della Figura 4.2.1 si evince l'area in esame e l'intero Comune di Poggio Renatico ricade all'interno della Zona Sismogenetica 912 che rappresenta la porzione più esterna della fascia in compressione dell'arco appenninico settentrionale, in cui si osserva un regime tettonico debolmente compressivo in atto. Strutture compressive (prevalentemente thrust) allineate lungo la costa o a breve distante da essa sono responsabili della sismicità.

All'interno della zona sismogenetica 912, i terremoti storici raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo; la massima magnitudo rilevata è  $M_d = 4,6$ ; le zone ipocentrali si verificano generalmente a profondità comprese tra 5 e 8 Km con profondità efficace di 7 km; nella zona sismogenetica 912 è previsto, sulla base dei meccanismi focali, valori di massima magnitudo pari a  $M_{wmax2} = 6,14$ .

### 4.3 CLASSIFICAZIONE SISMICA

La classificazione sismica è stata approvata con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica".

Il territorio nazionale è stato suddiviso in 4 classi con livelli decrescenti di pericolosità sismica in relazione a 4 differenti valori di accelerazione orizzontale ( $ag/g$ ) d'ancoraggio dello spettro di risposta elastico e a 4 differenti valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $ag/g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ )
1	>0,25
2	0,15 - 0,25
3	0,05 - 0,15
4	<0,05

Tabella 4.3.1. – Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ )

Con Delibera n. 1164 del 23/07/2018, la Regione Emilia-Romagna ha recentemente predisposto l'aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei comuni della Regione, la quale prevede che il territorio comunale di Poggio Renatico sia inserito in classe 3, con conseguente accelerazione sismica orizzontale, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, compreso tra 0,05 - 0,15 ( $a_g/g$ ).

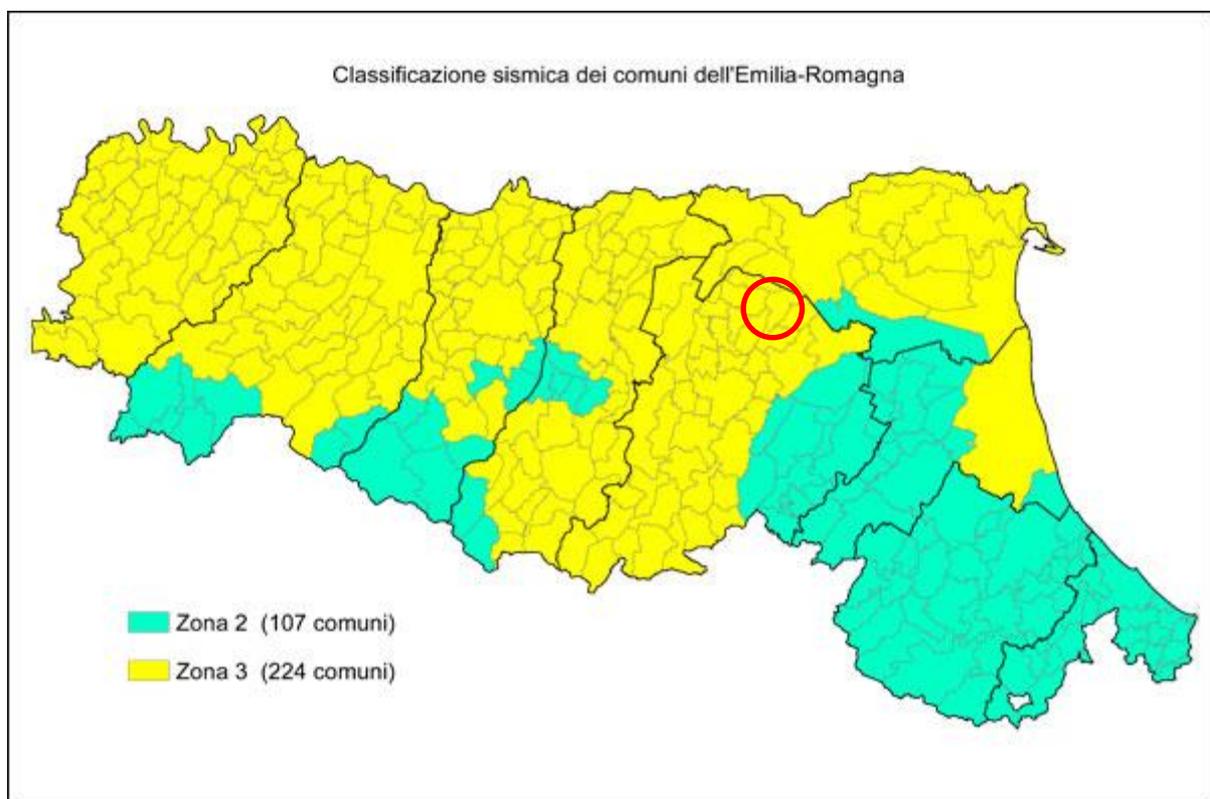


Figura 4.3.1. – Classificazione sismica vigente dei Comuni della Regione Emilia - Romagna