

Dott. Geologo MASSIMILIANO TASSINARI

Via Ferrari, 5 – 47100 FORLÌ

C.F.: TSSMSM69S04D704Y – PART. I.V.A.: 02600060400

ISCRIZIONE O.R.G. N° 921

TEL. – FAX 0543 / 473616 – E-mail: topsi@tin.it

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI BERTINORO

**REDAZIONE DEL P.A.E. COMUNALE IN ADEGUAMENTO
AL P.I.A.E. DELLA PROVINCIA DI FORLÌ – CESENA
Approvato con delibera del Consiglio Provinciale
N° 12509/22 del 19.02.2004**

**ADOTTATO CON DELIBERA C.C. N° 77 DEL 29 luglio 2008
APPROVATO CON DELIBERA C.C. N° DEL**

ALLEGATO B

RELAZIONE GEOLOGICO MINERARIA

Comune di Bertinoro
Provincia di Forlì-Cesena

PREMESSA:

Il Comune di Bertinoro ha incaricato il Dr. Ing. Marco Ricci di redigere il P.A.E. (Piano delle Attività Estrattive) in conformità al P.I.A.E. (Piano Infraregionale delle Attività Estrattive) della Provincia di Forlì-Cesena.

Il presente elaborato si suddivide nelle seguenti Parti:

PARTE PRIMA:

- inquadramento territoriale, relazione geologica, mineraria, climatologica, idrologica ed idrogeologica.

PARTE SECONDA:

- stato attuale dei luoghi, verifica della presenza di specie vegetazionali autoctone protette e vincoli ambientali in essere.

PARTE TERZA:

- determinazione dei fabbisogni e dei quantitativi di ghiaia e sabbia vendibili per i vari Ambiti, recupero delle aree e tempi di attuazione.

PARTE QUARTA:

- impatti e modalità per la loro mitigazione e viabilità

PARTE QUINTA:

- conclusioni.

PARTE PRIMA

1 – RIFERIMENTI CARTOGRAFICI E URBANISTICI:

il P.A.E. di Bertinoro interessa una sola zona che è individuabile, dal punto di vista cartografico, nella parte Nord-orientale della Tavoletta III NE "Bertinoro" del Foglio 100 della Carta Topografica d'Italia.

Nella Carta Tecnica Regionale rientra nell'Elemento n. 255064 "Fratta Terme" e catastalmente rientra nel Foglio n. 43 del N.C.T. del Comune di Bertinoro.

Urbanisticamente ricade in zona agricola e la distanza minima dalle zone perimetrate del P.R.G. è di 190 m.

2 – GEOMORFOLOGIA:

L'area è sita in destra idrografica del Fiume Ronco ed è posta sui depositi alluvionali del III° e del IV° terrazzo del F. Ronco.

I depositi del III° terrazzo si sviluppano tra le quote assolute di 52 e 45 m., su un versante avente acclività del 3 % circa ed il passaggio al IV° terrazzo sottostante è marcato da una leggera scarpata con substrato argilloso pressoché affiorante.

I depositi alluvionali sono collegati all'alveo del fiume Ronco da una scarpata di altezza variabile da 5 a 9 m. circa caratterizzata da elevata pendenza, circa il 44 %, impostata per lo più su depositi marini di natura argillosa.

Non esiste continuità idrica tra i depositi alluvionali terrazzati e l'alveo del Fiume Ronco, in quanto il materasso alluvionale è delimitato alla base da una parete di argilla del Pliocene Superiore.

3 – LITOLOGIA E GEOLOGIA:

Per determinare le caratteristiche litologiche del sito sono state eseguite trincee esplorative con alloggiamento di piezometri.

S'interviene su depositi terrazzati del Fiume Ronco costituiti da ghiaie e sabbie di spessore eterogeneo mascherate da copertura limoso-argillosa.

Per il III° terrazzo alluvionale la stratigrafia media è così costituita:

PARTE ANTISTANTE LA VIA RONCO		
DA – A m.	SPESSORE m.	TIPO LITOLOGICO
0,0 – 0,90	0,90	TERRENO VEGETALE
0,90 – 2,45	1,55	ARGILLA LIMOSA
2,45 – 4,33	1,88	GHIAIA E SABBIA
4,33 – a seguire	-	ARGILLA GRIGIO-AZZURRA

PARTE CENTRALE DEL III° TERRAZZO E SOTTOSTANTE L'ABITATO DI CASE LA FRATTA		
DA – A m.	SPESSORE m.	TIPO LITOLOGICO

0,0 – 0,84	0,84	TERRENO VEGETALE
0,84 – 1,71	0,87	ARGILLA LIMOSA
1,71 – 4,38	2,67	GHIAIA E SABBIA
4,38 – a seguire	-	ARGILLA GRIGIO-AZZURRA

PARTE NORD-OCCIDENTALE DEL III° TERRAZZO SOTTOSTANTE IL PODERE TARABUSI		
DA – A m.	SPESSORE m.	TIPO LITOLOGICO
0,0 – 0,65	0,65	TERRENO VEGETALE
0,65 – 2,27	1,62	ARGILLA LIMOSA
2,27 – 4,87	2,60	GHIAIA E SABBIA
4,87 – a seguire	-	ARGILLA GRIGIO-AZZURRA

Per il IV° terrazzo alluvionale la stratigrafia media è così costituita:

PARTE ANTISTANTE IL FIUME RONCO		
DA – A m.	SPESSORE m.	TIPO LITOLOGICO
0,0 – 0,82	0,82	TERRENO VEGETALE
0,82 – 1,76	0,94	GHIAIA E SABBIA
1,76 – a seguire	-	ARGILLA GRIGIO-AZZURRA

PARTE CENTRALE		
DA – A m.	SPESSORE m.	TIPO LITOLOGICO
0,0 – 0,97	0,97	TERRENO VEGETALE
0,97 – 1,20	0,23	ARGILLA LIMOSA
1,20 – 3,06	1,86	GHIAIA E SABBIA
3,06 – a seguire	-	ARGILLA GRIGIO-AZZURRA

PARTE MERIDIONALE		
DA – A m.	SPESSORE m.	TIPO LITOLOGICO
0,0 – 1,00	1,00	TERRENO VEGETALE
1,00 – 1,84	0,84	ARGILLA LIMOSA
1,84 – 3,51	1,67	GHIAIA E SABBIA
3,51 – a seguire	-	ARGILLA GRIGIO-AZZURRA

Il substrato è costituito da argilla limosa di color grigio-azzurro.

La direzione degli strati è compresa tra 56 e 82°, immersione verso N-NNO e pendenza compresa tra 8 e 11°.

Il motivo strutturale presente è monoclinico.

4 – CARATTERISTICHE MECCANICHE E GRANULOMETRICHE DEL SITO:

Si riporta la caratterizzazione geomeccanica dei terreni sulla base di quanto emerso da prove in sito e di laboratorio eseguite per lo studio del precedente PAE.

a – ghiaia e sabbia:

- densità relativa $D_r = 100\%$
- angolo di attrito interno drenato $\phi' > 50^\circ$

b – i limi argillosi di cappello hanno un valore di coesione non drenata C_u compresa tra 0,64 e 1,4 Kg/cm² e pertanto si opera su limi argillosi di consistenza compatta.

VALORI MEDI GHIAIA E SABBIA – TRINCEA N° 13

Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	K cm/se	D60/D10
82	13	3	3	4×10^{-2}	250

VALORI MEDI GHIAIA E SABBIA - TRINCEA N° 16

Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	K cm/sec	D60/D10
70	20	6	4	$3,6 \times 10^{-3}$	333

In base alla classificazione di Casagrande-Fadum la permeabilità risulta:

- ghiaia e sabbia permeabilità buona

Il materiale oggetto di estrazione in base alla classificazione UNI 10006 è di tipo A1. La ghiaia è ben assortita, graduata e di natura arenacea prevalente, immersa in matrice sabbiosa.

5 – VENTI DOMINANTI:

I venti dominanti della zona di Forlì sono così distribuiti nell'arco di un anno:

Genn.	Febbr.	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
NO	NO	NO	E	E-SE	E	E	E	NO	NO	NO	NO

Nei periodi primaverili ed estivi il vento dominante proviene da Est e, pertanto, non si avrà, in tale stagione, polvere negli insediamenti antropici presenti in zona. Si evidenzia che il PAE rimane mimetizzato dal crinale Casa Monte Fratta – Podere Tarabusi, per cui non si avranno ripercussioni negative sul piano delle polveri per l'abitato della Fratta.

6 – PLUVIOMETRIA:

Si riportano i dati pluviometrici relativi al Comune di Forlì per il periodo 1951-1970.

ANNO	COMUNE FORLÌ
1951	869.4
1952	510.0
1953	878.0
1954	588.0
1955	747.2
1956	584.4
1957	695.4
1958	730.2
1959	852.2
1960	729.6
1961	550.6
1962	479.2
1963	608.6
1964	736.0
1965	739.0
1966	927.4
1967	628.0
1968	826.4
1969	774.4
1970	590.6
MEDIA	702.2

Si riportano le precipitazioni di massima intensità e breve durata (periodo 1921-1960) relative a varie stazioni tra cui quella di Bertinoro.

PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITA' E BREVE DURATA (periodo 1921-1960)										
Stazioni	Altitudine m. s.l.m.	Minuti			Ore					Media annua per giorno piuvoso, mm.
		10 mm.	20 mm.	30 mm.	1 mm.	3 mm.	6 mm.	12 mm.	24 mm.	
Lido di Rimini	2	10,0	21,4	34,8	52,2	60,0	67,8	79,4	101,0	8
Cesenatico	4	—	14,8	26,0	27,8	36,6	36,8	59,2	119,0	9
Rimini	7	14,0	15,2	18,4	32,7	77,2	77,2	78,4	99,8	9
Cattolica	10	26,8	26,8	45,0	45,0	76,4	98,0	118,0	148,6	11
Branzolino	16	10,6	28,0	28,0	55,0	60,6	60,6	72,6	84,6	9
Forlì	34	16,8	32,4	39,6	42,4	51,4	60,2	76,0	79,5	10
Diegaro	35	10,6	21,0	31,0	32,6	46,6	85,2	119,2	137,4	9
Cesena	44	21,0	27,0	30,2	50,4	59,2	86,4	134,8	154,0	9
Predappio	140	13,6	34,0	44,4	65,0	102,0	102,0	102,0	150,0	11
Modigliana	173	11,5	24,2	24,2	36,0	64,2	84,8	106,8	142,0	10
Rocca S. Casciano	210	13,0	24,2	38,2	58,2	96,8	99,2	101,0	151,0	10
Civitella	219	18,4	24,0	40,8	58,5	99,8	110,4	110,8	126,4	10
Bertinoro	257	—	23,0	27,8	36,0	54,0	90,0	143,0	155,6	10
Diga di Quarto	325	—	20,2	33,8	40,0	50,0	63,4	82,0	117,0	9
Tredozio	334	12,4	12,4	27,0	45,6	48,6	65,0	88,4	130,4	10
Premilcuore	459	17,0	30,6	30,6	60,0	64,0	64,0	78,4	136,6	11
Bagno di Romagna	495	14,0	28,0	38,0	69,4	71,6	91,0	102,0	182,8	12
S. Benedetto	503	—	28,4	28,4	32,0	69,0	76,2	105,6	127,5	14
Verghereto	812	10,0	14,0	35,0	43,2	75,0	108,4	122,4	130,0	12

7 – IDROLOGIA:

Le acque meteoriche sono regimate, oltre che dal fiume Ronco e da un importante Fosso che corre parallelo alla Strada Vicinale del Mulino Selbagnone, anche da un altro Fosso che corre parallelo alla Via Ronco e si immette nell'area del P.A.E. e va ad alimentare il laghetto dell'Ambito n. 1; Tali collettori principali dovranno rimanere sempre efficienti e con la stessa sezione idraulica durante i lavori di scavo e dopo il ripristino dei luoghi, poiché alimentano i laghetti presenti.

Nella zona sono inoltre presenti fossetti di regimazione secondari impostati nei campi e non si sono riscontrate aree di ristagno.

8 – IDROGEOLOGIA E RAPPORTI CON GLI ACQUIFERI SOTTERRANEI:

Nel Luglio 2008 si è proceduto alle letture della profondità dell'acqua nei piezometri riportate di seguito in tabulato:

Piezometro N°	Prof. acqua dal pc (m)	Quota piezometro (s.l.m)	Quota livello falda (s.l.m)
1	2,41	48,83	46,42
8	2,65	46,56	43,91
9	4,04	41,16	37,12
10	3,07	45,68	42,61
11	1,29	46,85	45,56
12	3,43	47,71	44,28
12 bis	2,40	37,78	35,38
13	3,06	38,93	35,87
14	2,64	38,85	36,21
15	2,31	45,25	42,94
16	3,44	44,09	40,65
17	2,25	41,86	39,61
20	2,64	39,79	37,15
21	1,05	35,95	34,9
22	1,90	38,35	36,45
23	2,88	39,95	37,07
25	2,01	38,26	36,25
28	2,15 (fondo foro)	37,85	35,70
31	1,91	37,14	35,23
34	1,49 (fondo foro)	37,83	36,34
36	4,44	47,14	42,7
37	4,43	43,26	38,83
40	5,11	44,95	39,84

misure che hanno permesso la realizzazione della Carta idrogeologica dalla cui analisi emerge che:

- a - la falda e presenta oscillazioni annuali nell'ordine di 1,0-2,0 m.;
- b - le linee di flusso hanno andamento medio da S-SSE verso N-NNO;
- c - si osserva un aumento del gradiente idraulico nei pressi della chiusura di valle del III° terrazzo alluvionale;
- d - i depositi alluvionali del III° e IV° terrazzo non sono in successione stratigrafica ma separati da depositi argillosi di substrato che interrompono la continuità idraulica;

-
- e - l'acqua presente non ha alcun interesse acquedottistico;
- f - Non esiste continuità idrica tra i depositi alluvionali terrazzati e l'alveo del Fiume Ronco, in quanto il materasso alluvionale è delimitato alla base da una parete di argilla del Pliocene Superiore.

Nella programmazione estrattiva dovrà essere lasciato, per mantenere l'attuale sistema drenante del sottosuolo, uno spessore di 0,50 m. di materasso ghiaioso sopra il tetto dell'argilla.

PARTE SECONDA

1 – STATO ATTUALE DEI LUOGHI:

Per un'analisi dello stato attuale dei luoghi si rimanda all'ALL. F "Relazione agrovegetazionale redatta dallo Studio Verde.

Durante i lavori di estrazione, per favorire il mantenimento della microflora e microfauna presente nel terreno, lo spessore di terreno fertile superficiale sarà accantonato in cumuli, facendo attenzione ad evitare eventuali compattamenti eccessivi e processi di asfissia. I cumuli di terreno vegetale accantonati da ridistribuire poi in superficie (il primo metro, destinato alle coltivazioni agricole), non dovranno avere altezze superiori ai 2 metri e si prevede un rivestimento naturale di protezione, mediante tappeti erbosi, fogliame o semina di coltura da sovescio. Il rapporto tra la base e l'altezza del cumulo si prevede non superiore a 4:1.

2 – VERIFICA DELLA PRESENZA DI SPECIE VEGETAZIONALI AUTOCTONE PROTETTE:

Negli ambiti estrattivi zonizzati non sono state rinvenute, nel periodo di rilevamento geologico e agrovegetazionale, le specie vegetali autoctone protette riportate nello specifico elaborato del P.I.A.E..

Dal punto di vista paesaggistico, ambientale e naturalistico non sono presenti emergenze particolari.

3 – VINCOLI AMBIENTALI IN ESSERE:

La zona del P.A.E. è sottoposta ai sottoindicati Vincoli ambientali:

- a - zone di espansione inondabili, zone ricomprese nel limite morfologico, zone di tutela dei caratteri ambientali dei laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 17 del P.T.C.P.);
- b - zona di particolare interesse paesaggistico ambientale (art. 19 del P.T.C.P.);
- c - Legge Galasso n. 490/1999;

Per gli ambiti posti entro i 150 m. dal Fiume Ronco sarà necessario chiedere il nulla osta al Ministero dell'Ambiente – Servizio VIA, trasmettendone gli elaborati tecnici unitamente alla Scheda compilata che trovasi nell'ALLEGATO "E".

Come riportato nelle Tavv. allegate nell'area del PAE esistono:

- linea acquedottistica posta in fregio alla Via Ronco;

- linea elettrica e Telecom di servizio alla cava sita entro l'Ambito n. 2;
- strada carrozzabile per l'accesso alla casa e tratturo che serve gli Ambiti n. 5 + 1.

Le distanze di sicurezza da strade di uso pubblico, da corsi d'acqua e dalle relative opere di difesa, da sostegni o da cavi interrati di elettrodotti e linee telefoniche, da edifici pubblici o privati non disabitati, da sorgenti e acquedotti, ecc., sono regolate dall'art. 104 del D.P.R. 128/59.

Il Presidente della Giunta Provinciale può, a richiesta, concedere le deroghe dalle distanze di Legge.

PARTE TERZA

1 – DETERMINAZIONE DEI FABBISOGNI E DEI QUANTITATIVI DI GHIAIA E SABBIA DISPONIBILI:

Un riferimento all'impiego dei materiali nei vari magisteri edili e stradali, gli stessi possono essere classificati nelle sottoindicate categorie:

- a - prodotti litoidi impiegati per l'edilizia residenziale, industriale, artigianale e turistico-ricettiva;
- b - prodotti litoidi per spazi, attrezzature pubbliche e per insediamenti;
- c - prodotti litoidi per strade, opere pubbliche e infrastrutturali.

La ghiaia e la sabbia alluvionale presente nell'area del PAE consentono di soddisfare le esigenze di cui ai precedenti punti.

2 – RISORSE LITOLOGICHE DEL P.A.E.:

il P.I.A.E. della Provincia di Forlì-Cesena prevede che i prodotti presenti nel Comune di Bertinoro contribuiscano a soddisfare in parte le necessità di sabbie, pietrischi e stabilizzati della Valle del Ronco.

Nel P.A.E. sono presenti ghiaie e sabbie delle alluvioni fluviali, necessarie per l'approvvigionamento di sabbia e pietrisco (materiali A1 e A3 secondo la classificazione H.R.B. – Highway Research Board). Si tratta, in genere, di ciottoli calcarei o arenitici e di sabbie costituite da granuli in parte calcarei ed in parte silicei.

Il P.A.E. interessa un'unica area per complessivi ha 35,24 e la stessa è stata suddivisa in nove Ambiti, per un totale di ghiaia e sabbia commerciabile di 365.327 mc..

Le stratigrafie delle trincee esplorative eseguite in zona sono state mediate per ciascun Ambito, potendo così definire i vari quantitativi.

Si riportano i valori in tabulato:

AMBITO N°	QUANTITATIVO DI GHIAIA E SABBIA COMMERCIBILE MC	TEMPI DI ATTUAZIONE ANNI
1	97.022 – 8.633 = 88.389	I° e II° quinquennio – già autorizzata e in fase di approvazione
2	40.938	I° quinquennio
3	22.000	I° e II° quinquennio
4	76.000	I° e II° quinquennio
5	15.000	II° quinquennio
6	82.000	II° quinquennio

—

7	8.000	II° quinquennio
8	27.000	II° quinquennio
9	6.000	II° quinquennio
TOTALE	365.327	anni 10

Tale valore soddisfa la previsione del P.I.A.E. che corrisponde a 441.367 mc. di ghiaia e sabbia commerciabili.

3 – RISORSE DI MATERIALE GHIAIOSO-SABBIOSO PRESENTE NELLE ASTE FLUVIALI E DELLE MATERIE PRIME SECONDARIE ALTERNATIVE:

L'asta fluviale principale ricadente nel Comune di Bertinoro è il Fiume Ronco.

L'art. 2 della L.R. n. 17 del 18/07/1991 e successive modifiche prevede l'estrazione di materiali in aree fluviali demaniali finalizzata ad interventi di difesa e di sistemazione idraulica.

Al momento attuale non risultano in essere programmi di sistemazione fluviale per la parte interessante il Comune di Bertinoro.

L'art. 27 della L.R. n. 17, comma b, prevede l'utilizzo di materie prime secondarie derivanti dalla demolizione di manufatti edilizi e da scarti di cava derivati dalla lavorazione di prodotti litoidi (MPS).

Considerata l'esigenza di recuperare materiali alternativi provenienti dall'esterno, nell'area del PAE è stata individuata un'area di servizio in cui potrà essere installato un impianto mobile per la lavorazione ed il riutilizzo delle macerie edilizie e prodotti similari.

PARTE QUARTA

1 – MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI:

L'attività estrattiva comporterà modifiche dell'ambiente di carattere temporaneo.

A coltivazione ultimata si avrà un piano campagna leggermente abbassato rispetto all'esistente e si realizzerà un ottimale inserimento della zona nel paesaggio circostante, con completo recupero agricolo dei terreni, rendendo più funzionale la pratica agronomica addolcendo le scarpate esistenti.

L'attività di coltivazione dei materiali litoidi ed il recupero delle aree saranno accuratamente definite dai progetti che saranno approvati dagli Organi Competenti con la finalità del recupero agricolo.

Come previsto dalla Delibera della Giunta Regionale n. 1729 del 30.09.1997, nel tratto degli Ambiti 1+3+4 e in parte del 2 verrà realizzata una fascia alberata per corridoio ecologico.

Nella programmazione estrattiva dovrà essere lasciato, per mantenere l'attuale sistema drenante del sottosuolo, uno spessore di 0,50 m. di materasso ghiaioso sopra il tetto dell'argilla e il reticolo idrologico principale esistente sarà mantenuto nelle condizioni attuali sia in corso d'opera che a lavori ultimati.

Le polveri saranno abbattute nella viabilità sia interna che esterna all'area operativa mediante annaffiatura.

—
Anche nei settori di lavoro sarà realizzato un idoneo reticolo di fossetti per la regimazione delle acque meteoriche.

Per tutta l'area del PAE potranno essere sistemati in loro materiali di buona qualità provenienti dall'esterno, previa idonea autorizzazione.

2 – VIABILITA':

La viabilità esterna del PAE è esemplificata in Tav. n° 8, viabilità che è già stata realizzata per permettere il trasporto dei materiali dell'Ambito n° 1 in corso di estrazione.

PARTE SETTIMA

1 – CONCLUSIONI:

Da quanto oggettivamente accertato, il presente P.A.E. è conforme alle previsioni del P.I.A.E.

L'attività estrattiva non altererà in alcun modo la situazione idrogeologica locale.

Le aree, venendo recuperate ad uso agricolo, miglioreranno e si fonderanno armonicamente con lo scenario ambientale esistente.

Dott. Geol. Massimiliano Tassinari