

Dott. Geol. Carlo Fabbri: via D. Raggi 168, Forlì (FC)
Dott. Geol. Giuseppe Onorevoli: via Tomba 46, Vecchiazano (FC)
Dott. Ing. Simone Riminucci; via della Lirica 61, Ravenna (RA)

Committente: F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. – Sig. Luigi Garavini – Sig. Renzo Sansoni

OGGETTO: POLO n° 15 “VECCHIAZZANO”
RELAZIONE TECNICA PER IL PROGETTO DEFINITIVO E V.I.A.
PER L’APERTURA DI UNA CAVA DI GHIAIA E SABBIA

(Legge regionale n° 17 del 18/07/1991 e s.m.i. “Disciplina delle attività estrattive”)
(Legge regionale n° 3 del 20/04/2012 in materia di V.I.A.)

Comune: Forlì

Provincia : Forlì-Cesena

Carta topografica d’Italia: Foglio 100 “Forlì”, Quadrante IV, Tavoleta S.O. “Forlì”

Carta tecnica regionale: Elemento n° 255046 “Terra del Sole”

Carta geologica: Foglio 100 “Forlì”

ALLEGATO A: Relazione generale

Data: luglio 2016

INDICE

Sezione 1: NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI DI RIFERIMENTO:	pag.	1
Sezione 2: RIFERIMENTI CARTOGRAFICI, URBANISTICI, CONFINI CON LE PROPRIETÀ LIMITROFE E VINCOLI TERRITORIALI:	pag.	3
Sezione 3: RIFERIMENTI NORMATIVI ATTUALMENTE VIGENTI:	pag.	4
Sezione 4: METODOLOGIA D'INDAGINE:	pag.	4
Sez. 4.1: Rilievi topografici:.....	pag.	6
Sez. 4.2: Studio agronomico:.....	pag.	7
Sez. 4.3: Analisi percettiva del paesaggio:.....	pag.	7
Sez. 4.4: Studio di compatibilità ambientale:.....	pag.	7
Sezione 5: DOCUMENTAZIONE DI CARATTERE TECNICO ED AMMINISTRATIVO:	pag.	8
Sezione 6: GEOMORFOLOGIA, LITOLOGIA E GEOLOGIA:	pag.	11
Sezione 7: CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI TERRENI DEL POLO n. 15:	pag.	12
Sezione 8: IDROLOGIA:	pag.	14
Sez. 8.1: Fossi esistenti:	pag.	14
Sez. 8.2: Calcolo dell'intensità di pioggia e quantificazione idrologica del microbacino eseguito secondo il metodo regionale:	pag.	15
Sez. 8.3: Calcolo della portata dei fossi di progetto:.....	pag.	18
Sezione 9: IDROGEOLOGIA E RAPPORTI CON GLI ACQUIFERI SOTTERRANEI:	pag.	18
Sezione 10: STABILITA' DEI LUOGHI NELLE CONDIZIONI ATTUALI ED IN CONSEGUENZA DELL'ATTIVITA' ESTRATTIVA IN AREA DI CAVA:	pag.	21
Sezione 11: STATO ATTUALE DEI LUOGHI E RELAZIONE AGROVEGETAZIONALE:	pag.	25
Sezione 12: PROPOSTA DI COLTIVAZIONE E RELATIVI CUBAGGI:	pag.	25
Sez. 12.1: Computi metrici con escavazione senza deroga:	pag.	26
Sez. 12.2: Computi metrici con escavazione in deroga:	pag.	29
Sezione 13: TECNICA DI ESTRAZIONE:	pag.	35
Sezione 14: MEZZI IMPIEGATI, IMPIANTI FISSI E MOBILI, UFFICI, ECC.:	pag.	36
Sez. 14.1: Impianti e mezzi di proprietà F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.:.....	pag.	36
Sez. 14.2: Impianti e mezzi di proprietà della ditta Garavini Luigi:.....	pag.	36
Sez. 14.3: Impianti e mezzi impiegati da Sansoni Renzo:.....	pag.	36
Sezione 15: SICUREZZA DEI LUOGHI DURANTE I LAVORI DI ESTRAZIONE:	pag.	36

Sezione 16: VENTI DOMINANTI:	pag.	37
Sezione 17: RUMORI E POLVERI:	pag.	38
Sezione 18: VIABILITÀ E MONATNTE DI MEZZI IN TRANSITO:	pag.	38
Sezione 19: PROGRAMMAZIONE DI SISTEMAZIONE E PROGETTO DI RECUPERO:	pag.	39
Sezione 20: TEMPI DI ATTUAZIONE DI SCAVO E RECUPERO:	pag.	40
Sezione 21: TECNICA DI ESTRAZIONE ED UTILIZZO DEI MATERIALI:	pag.	42
Sezione 22: PROGRAMMA ECONOMICO-FINANZIARIO E MEZZI IMPIEGATI:	pag.	42
Sezione 23: DIRETTORE ED ASSISTENTE DEI LAVORI:	pag.	44
Sezione 24: IMPORTI PER LA SISTEMAZIONE DELL'AREA:	pag.	44
Sezione 25: IMPIANTI DI CANTIERE:	pag.	47
Sezione 26: MITIGAZIONE AMBIENTALE E MONITORAGGIO:	pag.	47
Sezione 27: PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA PREVISTO DALL'ART. 5 DEL D.LGS. 118/2008:	pag.	47
Sezione 28: STABILITÀ DEI CUMULI DI TERRENO:	pag.	49
Sezione 29: CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALL'ESTERNO:	pag.	50
Sezione 30: CONVENZIONE CON IL COMUNE:	pag.	50
Sezione 31: RIPARTIZIONE DEI QUANTITATIVI DI GHIAIA E SABBIA COMMERCIBILE: ...	pag.	50
Sezione 32: STUDI ACCESSORI:	pag.	51
Sezione 33: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO:	pag.	51
Sezione 34: RELAZIONE DI OCMPATIBILITÀ AMBIENTALE:	pag.	52
Sezione 35 CONCLUSIONI:	pag.	52

PREMESSA:

Il Dott. Geologo Carlo Fabbri con sede a Forlì in via Decio Raggi 168 e il Dott. Ing. Simone Riminucci con sede a Ravenna in via della Lirica 61 hanno ricevuto dalle società F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. l'incarico per la progettazione definitiva e V.I.A. del Polo estrattivo n. 15 Vecchiazzano del P.A.E. di Forlì.

Analogo incarico è stato dato dai Sig.ri Luigi Garavini e Renzo Sansoni al Dott. Geologo Giuseppe Onorevoli con sede a Vecchiazzano in via Tomba 46.

Il raggruppamento tecnico è costituito da:

come progettisti e coordinatori: Dott. Geol. Carlo Fabbri
Dott. Ing. Simone Riminucci
Dott. Geol. Giuseppe Onorevoli

Studio Zenit di Pieri Terenzo & C. s.a.s., corso Mazzini 177 – Forlì, per la parte topografica;

Dott. Michele Casadio per la parte inerente al rilevamento dell'acustica;

Dott. Mario Casadio per la parte inerente al rilevamento e modello delle polveri;

la parte agronomica fu elaborata da parte del Dott. Agronomo Fabio Ceccarelli di Forlì e si ritiene valida perché i luoghi non sono variati rispetto al Piano particolareggiato d'iniziativa privata presentato nel 2000 inerente al Polo 15.

Il progetto è stato redatto in conformità alle norme P.I.A.E. e P.A.E. attualmente vigenti.

1) – NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI DI RIFERIMENTO:D.M. n. 47 dell 11/3/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, ecc." , pubblicato sul Suppl. della G.U. n. 127 dell'1/5/88;

- A.G.I.: Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche - Giugno 1985;
- Eurocodice Ec7 per l'Ingegneria Geotecnica - Sett. 1988;
- A.S.T.M.: American Society For Testing And Materials;
- A.A.S.H.O.: Adopted by The American Association of State Highway And Transportation Officials;
- B.S.I.: British Standards Institution;
- C.N.R. UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- NAVFAC DM - 7.1 May 1982 "SOIL MECHANICS" Design Manual 7.1 Dept. of the navy;

- A.G.I. (Ass. Geotecnica Italiana): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio (Maggio 1990);
- Norme tecniche per le costruzioni (N.T.C. 2008, D.M. 14/01/2008)

Inoltre si sono seguite le Normative regionali in materia di cave e torbiere (L.R. 17 del 18/07/1991 e s.m.i.) ed in materia di V.I.A. (L.R. 3 del 20/04/2012).

Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche (Norme AGI)

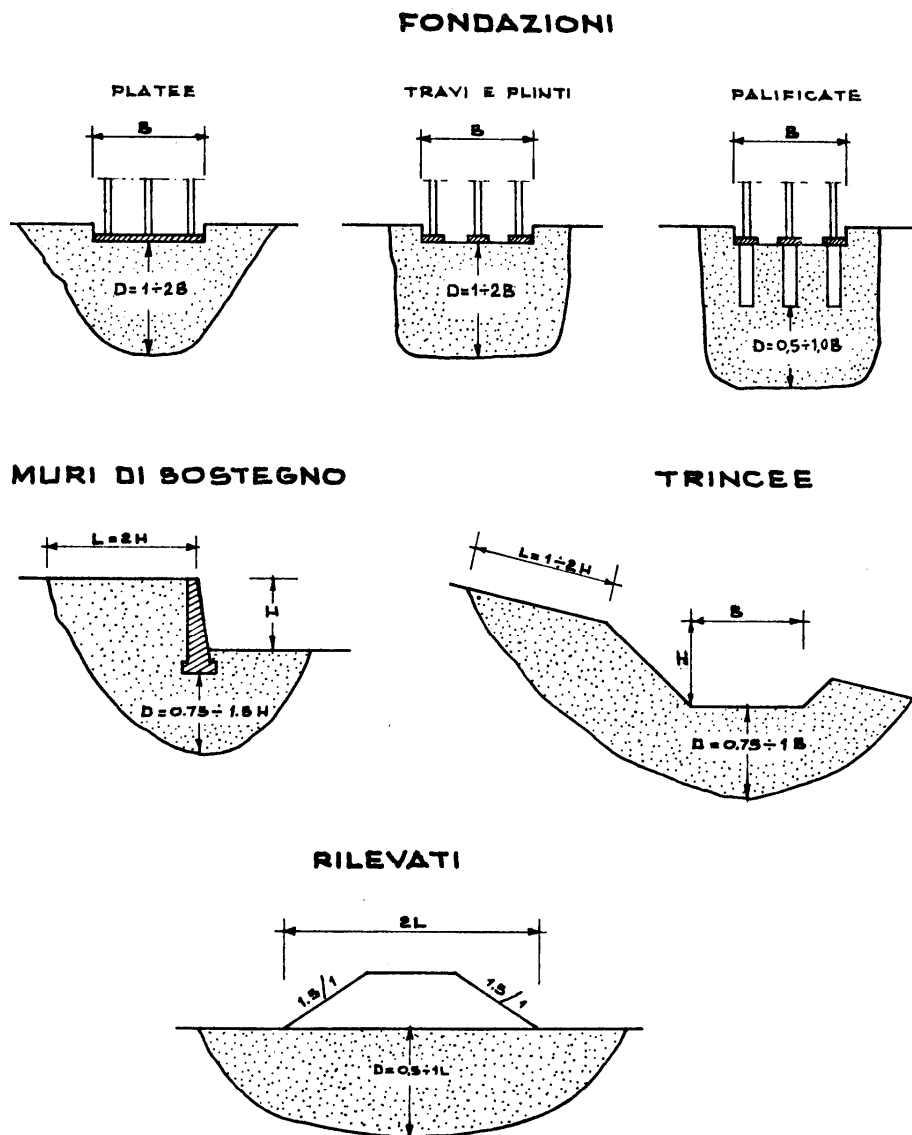


Fig. 1.1. - INDICAZIONI SUL VOLUME SIGNIFICATIVO DEL SOTTOSUOLO A SECONDA DEL TIPO E DELLE DIMENSIONI DEL MANUFATTO, NEL CASO DI TERRENO OMOGENEO.

2) – RIFERIMENTI CARTOGRAFICI, URBANISTICI, CONFINI CON LE PROPRIETA' LIMITROFE E VINCOLI TERRITORIALI:

Il Polo è inserito nella categoria di fondovalle e, dal punto di vista cartografico, interessa la parte centro-meridionale della tavoletta IV° SO "Forlì" del Foglio 100 della Carta topografica d'Italia.

Nella Carta tecnica regionale rientra nell'Elemento n° 255046 "Terra del Sole".

L'area d'intervento (vedi Tav. n° 4-5 "carte geologiche") è situata in località Vecchiazzano, in sinistra orografica del Fiume Rabbi e ricade entro il confine amministrativo del Comune di Forlì e della Provincia di Forlì-Cesena.

Catastralmente è individuata (vedi Tav. n. 2 "planimetria catastale con programmazione dei settori estrattivi e di sistemazione") da:

Settore di zonizzazione	Proprietà	Foglio n°	Part. n°	Superficie interessata dal polo (scavabile e non) [m ²]	Superficie interessata dal polo (scavabile e non) [%]
1	Serlio Selli, Arrigo Selli, Liliana Fabbri	235	43-390- 1097	25'283	6,30
2	Erede Oriano Milanesi ora Argia Tedaldi	248	7-9	30'000	7,47
3	Eredi Giuseppe Ciocca ora Antonio Ciocca, Salvatore Ciocca, Maria Maglieri	235 248	48-49-50- 395-396- 399 8	76'962	19,18
4A	F.M.L.	248	116-117- 118-197- 198-199- 200	70'026	17,45
4B	S.G.S- SA.PI.FO.	248	9-112- 119-120-	35'701	8,90
4C	S.G.S- SA.PI.FO. (zona destinata ad impianto e già escavata)	248	93-94- 121 parte- 122- 123 parte-124	43'401	10,81
5	Eredi di Averino Rubini e Luciano Rubini ora Franca Ranieri e Paola Rubini	248	128-129- 130	34'088	8,49

6	Ex Guerrino Milandri ora Alberto Ughi, Andrea Ughi, Franco Ughi	248	41	2'197	0,55
7	Renzo Sansoni	236	26-67-72- 73-153- 154-155- 156-157- 165-166- 191-192- 598	83'697	20,85
TOTALE				401'355	100

PROPRIETA' CONFINANTI

Il Polo n° 15 nella parte oggetto di intervento estrattivo confina, dal lato orientale e meridionale, con le strade comunali via Veclezio e via Mangella, mentre ad occidente e ad oriente è delimitato dal fosso "Rio Ronco o del Casone" (proprietà demaniale).

A nord del settore di zonizzazione n° 1, il confinante sono gli eredi dell'Arch. Sergio Selli (stesso proprietario dell'area estrattiva) mentre la proprietà del Sig. Renzo Sansoni confina con via Veclezio e a Nord con i Sig.ri Rossi e Maltoni.

VINCOLI TERRITORIALI

Artt. 9-28 e 17 in parte del P.T.P.R.

L'area ricade in zona agricola e destinata alle attività estrattive.

S'interviene in zona sismica di seconda categoria.

3) - RIFERIMENTI NORMATIVI ATTUALMENTE VIGENTI:

La Legge Regionale vigente in materia di Cave e Torbiere è la n. 17 del 18.07.1991 e s.m.i.

Il Comune di Forlì è dotato di PAE, approvato con delibera del C.C. n. 21 del 10/02/09; esso è conforme, per quanto riguarda la località Vecchiazzano, con il PIAE approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 112576/103 del 19/12/2014.

Si riportano le schede relative ai due strumenti urbanistici allegate a fine relazione.

4) – METODOLOGIA D'INDAGINE:

Lo studio per la redazione del Progetto definitivo e V.I.A. inerente al Polo n° 15 "Vecchiazzano" è stato articolato mediante dettagliata analisi del P.A.E. del Comune di Forlì e delle Norme regionali in materia di cave e torbiere, dalle quali sono state attinte le direttive tecniche per la progettazione.

L'indagine è stata così attuata:

Reperimento dei dati dello Studio Associato G.I.G.A. relativi all'area di proprietà Selli-FML-SAPIFO-SGS-Rubini-Milandri inerenti a:

- a - Esecuzione di n° 20 trincee esplorative per complessivi 138,77 m di perforazione e di n° 6 sondaggi con sonda provvista di bucket da \varnothing 800 per un totale di 83,85 m;
- b - Misura della profondità dell'acqua presente nei punti di sondaggio, esecuzione di misure di pocket penetrometer e di vane test sulle pareti delle trincee;
- c - Messa in opera di canne piezometriche da \varnothing 100 rivestite con geotessuto (nelle trincee n° 1-2-3-11-15-16) per un totale di 51,16 m e di piezometri nei sondaggi n° 1-2-3-4-5-6 per 85,35 m. Il totale dei piezometri installati è di 134,51 m più le parti fuori terra;
- d - Prelievo nelle trincee n° 1-3-5-7 (area Rubini-SA.PI.FO.-S.G.S.-F.M.L.) di campioni di ghiaia, sabbia e terreno di copertura che sono stati sottoposti nel laboratorio tecnogeo di Cattolica (RN) alle seguenti determinazioni: granulometria completa (setacciatura + sedimentazione), limite liquido, limite plastico, prova di taglio consolidata e drenata su materiale fluidificato in prossimità del limite liquido e riconsolidato;
- e - Esecuzione di documentazione fotografica;

Reperimento, per conto dell'esercente Sig. Luigi Garavini, dei dati del Dott. Alessandro Pullini relativi all'area di proprietà Ciocca-Milanesi ed inerenti a:

- a - Esecuzione di n° 9 trincee esplorative per complessivi 50,50 m di perforazione e di n° 3 sondaggi con sonda provvista di bucket da \varnothing 800 per un totale di 31,00 m;
- b - Messa in opera nella trincea n° 21 e nei sondaggi 7-8-9 di canne piezometriche per un totale di 39,18 m;
- c - Prelievo nelle trincee n° 21-23-26 e nei sondaggi n° 7-8-9 di campioni di ghiaia, sabbia che ha sottoposto ad analisi granulometrica per setacciatura;
- d - Esecuzione di documentazione fotografica;

I progettisti hanno eseguito e diretto le seguenti indagini ed accertamenti:

- a - misura dei livelli statici dell'acqua nei piezometri e nei pozzi presenti nell'area;
- b - rilievo geomorfologico esteso ad aree limitrofe;
- c - impostazione dei rilievi topografici e relative sezioni;

- d - esecuzione delle foto per l'analisi percettiva del paesaggio;
- e - esecuzione di prove sismiche passive HVSR;
- f - assistenza continua all'esecuzione di 11 trincee esplorative per la pista di accesso;
- g - assistenza a 6 sondaggi in proprietà Sansoni;
- h - coordinamento tra i vari studi che hanno collaborato alla stesura del progetto;
- i - contatti preliminari con gli uffici pubblici;
- j - elaborazione, interpretazione dati, stesura relazione e rappresentazioni cartografiche;

4.1) – Rilievi topografici:

I rilievi topografici sono stati eseguiti dallo studio Zenit di Pieri Terenzo & C. con sede a Forlì, in corso Mazzini 177 e sono stati così articolati:

- 1) rilievo completo di tutta l'area di cava (circa 40 ha) ed una fascia di circa 40 m esterna a tutto il perimetro di cava, con verifica degli attuali confini ed in particolare per eseguire tutte le operazioni tecniche in ottemperanza alle normative previste dagli uffici comunali preposti al controllo e verifica dei Piani delle Attività Estrattive, con particolare riferimento ai punti caratteristici del terreno e ai corpi idrici superficiali.
- 2) rilievo dei confini di proprietà.
- 3) rilievo di tutte le opere ed impianti pubblici esistenti più linee aeree e interrato di qualsiasi tipo, nonché degli impianti di cava, punti di sondaggio, pozzi, ecc.;
- 4) appoggio del rilievo a tre punti fiduciali, con tolleranze angolari e planimetriche previste dalla circolare ministeriale n. 2 del 1988;
- 5) i punti misurati hanno numerazione diversa e progressiva e sono stati riferiti ad un sistema locale di coordinate cartesiane, sono stati quotati altimetricamente riferendo tutte le quote ad un punto stabile di riferimento e la quota del suddetto punto è riferita alla quota del mare desunta da C.T.R.;
- 6) redazione di planimetria catastale con perimetro di cava;
- 7) schema del rilievo;
- 8) schede catastali;
- 9) libretto di campagna;
- 10) piano quotato dell'area in scala 1:1'000;
- 11) piano a curve di livello STATO ATTUALE con equidistanza di 1,00 m, con evidenziati il perimetro di cava, termini lapidei, tracce di sezione;

- 12) posizionamento e rilievo di n. 9 sezioni longitudinali e di n. 5 trasversali per un totale di circa 10'000 m;
- 13) rilievo del profilo longitudinale del rio Ronco per 770,64 m;
- 14) rilievo di n. 31 sezioni trasversali al rio Ronco per un totale di 822,41 m;

4.2) – Studio agronomico:

Si fa riferimento a quanto accertato dal Dott. Fabio Ceccarelli con sede in Corso Diaz 138 di Forlì che ha redatto lo studio agronomico comprendente il rapporto sulle caratteristiche ambientali e relazione sull'uso del suolo, sulla vegetazione e sugli effetti dell'intervento sull'assetto vegetazionale, con verifica relativa alle specie autoctone.

4.3) – Analisi percettiva del paesaggio:

L'Ing. Simone Riminucci di Ravenna ha redatto l'analisi percettiva del paesaggio e realizzato le immagini virtuali dello stato attuale ed a intervento ultimato comprendente: impatto dell'opera sulla componente percettiva del paesaggio; riconoscibilità dei luoghi; inserimento dell'opera nell'ambiente, vista dell'opera da vari punti, completamento dell'area interessata mediante rilievo fotografico con appoggio topografico nei vari punti prescelti, realizzazione del modello numerico dell'opera su computer per ciascun punto di vista prescelto, rifinitura per effetto realistico, montaggio immagini tridimensionali del modello sulle riprese fotografiche, riproduzione ed assemblaggio delle viste.

Analoga procedura è stata eseguita per la pista d'accesso.

4.4) – Studio di compatibilità ambientale:

Il Dott. Giuseppe Onorevoli ha effettuato lo studio di compatibilità ambientale comprendente:

- a - analisi e descrizione delle condizioni ambientali iniziali delle aree soggette ad attività estrattiva;
- b - definizione delle modalità e dei tempi di attuazione degli interventi proposti;
- c - individuazione delle componenti dell'ambiente soggette ad impatto nelle fasi di attuazione degli interventi;
- d - descrizione e valutazione delle caratteristiche qualitative e quantitative delle emissioni inquinanti di qualunque tipo;
- e - la valutazione degli impatti ambientali, diretti e indiretti, a breve e lungo termine, ivi compresi quelli insorgenti durante la fase di attuazione;

- f- la prescrizione delle misure previste per ridurre, compensare ed eliminare le conseguenze negative sull'ambiente, anche relativamente alla fase di attuazione degli interventi;
- g- la definizione delle condizioni dell'ambiente al cessare dell'attività estrattiva e le modalità di sistemazione finale;

5)– DOCUMENTAZIONE DI CARATTERE TECNICO ED AMMINISTRATIVO:

Fanno parte integrante del presente elaborato:

DOCUMENTI DI CARATTERE AMMINISTRATIVO:

- ALLEGATO 1 Contratto di locazione Garavini Luigi con Ciocca-Milanesi;
- ALLEGATO 2 Contratto di locazione tra S.G.S. – SA.PI.FO. e Rubini Averino e Sergio Selli eredi;
- ALLEGATO 3 Contratto di locazione per pista tra Maltoni Massimo e SA.PI.FO.;
- ALLEGATO 4 Visure catastali;
- ALLEGATO 5 Visure dei confinanti;
- ALLEGATO 6 Certificati d'iscrizione alla Camera di Commercio di Garavini Luigi, F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. e Renzo Sansoni;
- ALLEGATO 7 Dichiarazione sulla presenza di elementi ed infrastrutture di cui all'art. 104 del D.P.R. 128/59;
- ALLEGATO 8 Vincoli relativi alle aree boscate di cui comma 1 art 35 del P.T.C.P.;
- ALLEGATO 9 Convenzione in essere tra Garavini Luigi, F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. e Comune di Forlì;
- ALLEGATO 10 Proposta d'integrazione alla convenzione in essere;
- ALLEGATO 11 Pareri favorevoli USL e Servizio Tecnico di Bacino (anno 2000);
- ALLEGATO 12 Zonizzazione P.A.E. con lettere di rinuncia;

DOCUMENTI DI CARATTERE TECNICO:

- ALLEGATO A Relazione tecnica generale;
- ALLEGATO A₀ Prova sismica passiva HVSR, caratterizzazione sismica del sito di cava, stima di suscettibilità a fluidificazione sismica, verifiche di stabilità degli scavi e del ripristino,
- ALLEGATO A₁ Colonne stratigrafiche trincee esplorative e sondaggi in area di proprietà F.M.L. – SA.PI.FO. – S.G.S. – Rubini – Selli;

ALLEGATO A ₂	Documentazione fotografica trincee esplorative e sondaggi in area di proprietà F.M.L. – SA.PI.FO. – S.G.S. – Rubini – Selli;
ALLEGATO A ₃	Prove di laboratorio sui campioni prelevati nelle trincee esplorative n° 1-3-5-7 in proprietà F.M.L. – SA.PI.FO. – S.G.S. – Rubini ;
ALLEGATO A ₄	Colonne stratigrafiche trincee esplorative e sondaggi in area di proprietà Ciocca – Maglieri – Milanese – Tedaldi;
ALLEGATO A ₅	Documentazione fotografica trincee esplorative e sondaggi in area di proprietà Ciocca – Maglieri – Milanese – Tedaldi;
ALLEGATO A ₆	Prove di laboratorio sui campioni prelevati nelle trincee esplorative e nei sondaggi in area di proprietà Ciocca – Maglieri – Milanese – Tedaldi;
ALLEGATO A ₇	Colonne stratigrafiche trincee esplorative e sondaggi in area di proprietà Sansoni;
ALLEGATO B	Relazione Agrovegetazionale redatta dal Dott. Fabio Ceccarelli;
ALLEGATO C	Analisi percettiva del paesaggio con piano ribassato redatta dall'Ing. Simone Riminucci;
ALLEGATO C ₁	Analisi percettiva del paesaggio con ripristino al piano campagna redatta dall'Ing. Simone Riminucci;
ALLEGATO D	Modello previsionale dell'impatto acustico (Studio Casadio);
ALLEGATO E	Modello previsionale della produzione e diffusione delle polveri (Studio Casadio);
ALLEGATO F	Studio della pista di accesso e passerella sommersibile con immagini virtuali del paesaggio ed elaborati grafici;
ALLEGATO G	Relazione sul Rio Ronco con elaborati grafici;
ALLEGATO H	Relazione sul bacino ad uso irriguo proprietà Sansoni con elaborati grafici;
ALLEGATO I	Quadro di riferimento programmatico;
ALLEGATO L	Relazione di compatibilità ambientale in forma estesa;
ALLEGATO M	Relazione di compatibilità ambientale in forma sintetica;
ALLEGATO N	Relazione paesaggistica;

TAVOLE ED ALLEGATI GRAFICI:

- Tav. n. 1 Inquadramento territoriale - scala 1:25'000;
- Tav. n. 2 Planimetria catastale con programmazione dei settori estrattivi e di sistemazione - scala 1:2'000;
- Tav. n. 3 Carta della viabilità esistente, di progetto con flussi di traffico - scala 1:5'000;
- Tav. n. 4 Carta geologica - scala 1:50'000;
- Tav. n. 5 Carta geologica - scala 1:5'000;
- Tav. n. 6 Carta idrologica, idrogeologica con isofreatiche e isobate - scala 1:1'000;
- Tav. n. 7 Carta di programmazione estrattiva con settori di lavoro senza deroga - scala 1:1'000;
- Tav. n. 8 Carta di programmazione estrattiva con settori di lavoro in deroga - scala 1:1'000;
- Tav. n. 9 Carta di sistemazione finale con settori d'intervento, mitigazioni degli impatti area di laminazione sul Rio Ronco con escavazione in deroga a piano ribassato - scala 1:1'000;
- Tav. n. 10 Carta di sistemazione finale al piano campagna con settori d'intervento e mitigazioni degli impatti (area di laminazione) - scala 1:1'000;
- Tav. n. 11 Sezioni geologiche AA'-BB' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con' escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;
- Tav. n. 12 Sezioni geologiche CC'-DD' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con' escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;
- Tav. n. 13 Sezioni geologiche EE'-FF' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;
- Tav. n. 14 Sezioni geologiche GG'-HH' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;

- Tav. n. 15 Sezioni geologiche II' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con' escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;
- Tav. n. 16 Sezioni geologiche LL'-MM' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;
- Tav. n. 17 Sezioni geologiche NN'-OO' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;
- Tav. n. 18 Sezioni geologiche PP'-QQ' con profilo attuale di scavo senza deroga e in deroga, ripristino e settori d'intervento con escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:1'000 lunghezze e 1:100 altezze;
- Tav. n. 19 Sezioni morfologiche FF'-NN' con profilo attuale di scavo, ripristino e settori d'intervento con escavazione e sistemazione in deroga - scala 1:500;
- Tav. n. 20 Carta della gestione dei rifiuti – scala 1:1'000;

6) – GEOMORFOLOGIA, LITOLOGIA E GEOLOGIA:

In Tav. n. 1 “Inquadramento territoriale”, n. 4 “carta geologica –scala 1:50'000” e n. 5 “carta geologica –scala 1:5'000” sono esemplificate la morfologia, la geologia del polo n. 15 ed aree limitrofe.

Il Polo, sito in sinistra orografica del fiume Rabbi, è posto sul II terrazzo alluvionale tra le quote 66,63 e 55,31 m s.l.m., presentando un dislivello di 11,32 m e pendenza dell' 1,58 % pari a 0,9° di inclinazione.

Dal lato occidentale è delimitato dal fosso ramo rio Ronco al quale si raccorda con una scarpata avente massima acclività del 196 % pari a 63°.

Dal lato orientale, fino alla via Veclezio, la zona è stata oggetto, in passato, di estrazione ed è presente una depressione con quote comprese tra 58 e 53 m s.l.m..

Una scarpata di altezza pari a circa 6,50 m con inclinazione di circa 40° delimita la parte oggetto di futura estrazione.

Dalla parte di via Veclezio, dopo una fascia di rispetto di circa 10 m, è presente un'analogha scarpata che si azzerza in prossimità di via Mangella e che presente un'altezza di circa 4,0 m con inclinazione di circa 30° ubicata in prossimità della discenderia di ingresso alla ex cava.

L'andamento morfologico dell'area di passata estrazione è esemplificata in Tav. n. 12 "Sezione geologica BB".

Dal lato settentrionale l'ex cava è delimitata da un'altra scarpata di altezza sui 6,50 m con pendenza di 45°.

In destra di via Veclezio, impostata sul II terrazzo alluvionale ad una quota compresa tra 52 e 60 m s.l.m. (pendenza media del 5,03 % pari a 2,88°), è presente la ex cava Carbonetti ora SAPIFO-SGS già sistemata.

Una scarpata di altezza media sugli 8,50 m e di pendenza del 42,45 % (pari a 23°) raccorda i depositi alluvionali del II ciclo fluviale a quelli del III.

I depositi alluvionali del II terrazzo non hanno continuità con quelli del III, come esemplificato in Tav. n. 16 "Sezione MM' alla scala 1:500".

Le ghiaie poste nel III terrazzo sono state oggetto di passata estrazione come riportato in Tav. n. 5 "carta geologica".

I depositi alluvionali del terzo e secondo ciclo fluviale sono costituiti da ghiaie e sabbie ricoperte da un suolo rosso ferrettizzato con noduli carbonatici e ferro-manganesiferi a cui segue limo color nocciola. Lo spessore della ghiaia è compreso tra 5 e 8 m.

Il substrato è formato da argille limoso-sabbiose di color grigio verde talvolta alternate a livelli sabbiosi fini o finissimi di spessore millimetrico (Pleistocene Inf.).

La direzione degli affioramenti sabbiosi in area del Polo è di 120° con inclinazione di 4° ed immersione verso N-NE; direzioni analoghe ma con inclinazioni comprese tra 12 e 29° sono presenti nel substrato argilloso.

Il motivo strutturale presente è monoclinale.

Nella parte basale del III terrazzo lato fiume Rabbi è presente una faglia trascorrente (rigetto prevalentemente orizzontale).

7) – CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI TERRENI DEL POLO n. 15:

Si riassumono i risultati delle prove di laboratorio (Allegati A3 e A4).

TERRENO DI COPERTURA (LIMO ARGILLOSO)

Limo argilloso-sabbioso di color nocciola:

Sabbia %	Limo %	Argilla %	K cm/s	D60/D10	W %	WL %	WP %	iP	IC	A	Φ °	c Kg/cm ²
17	47	36	1 x 10 ⁻⁸	200	20	44	19,5	24,5	0,97	0,68	25	0,05

Dove:

W = umidità naturale

WL = limite liquido

WP = limite plastico

IP = indice plastico

IC = indice di consistenza

A = attività

Φ' = angolo di attrito interno drenato

c' = coesione drenata

Dall'analisi delle prove si deduce:

- a - il limite liquido denota la presenza di argilla tendenzialmente non rigonfiante;
- b - il deposito è ben assortito;
- c - l'indice di consistenza prossimo all'unità denota che il terreno è resistente all'azione esterna;
- d - l'argilla risulta non attiva;
- e - l'angolo di attrito interno e la coesione drenata offrono buoni valori considerando che il campione è stato fluidificato fino ad un contenuto d'acqua prossimo al limite liquido e poi consolidato. I valori di resistenza al taglio così ottenuti risultano molto cautelativi.

Le misure in sito di pocket penetrometer e di vane test hanno rilevato valori di coesione non drenata $> 3 \text{ kg/cm}^2$.

LIMO SABBIOSO

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,18 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 35^\circ$	angolo di attrito drenato
$c'_k = 0,03 \text{ kg/cm}^2$	coesione drenata

SABBIA LIMOSA

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,18 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 45^\circ$	angolo di attrito drenato
$c'_k = 0,02 \text{ kg/cm}^2$	coesione drenata

GHIAIA IN MATRICE SABBIOSO-LIMOSA

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,19 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 53^\circ$	angolo di attrito drenato

$c'_k = 0,01 \text{ kg/cm}^2$ pseudocoazione drenata dovuta alla matrice sabbioso-
limosa

VALORI MEDI GHIAIA E SABBIA (proprietà Rubini-SGS-SAPIFO-FML-Milandri):

Si tratta di materiale che sarà oggetto di estrazione

Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	K cm/s	D60/D10
80	15	3	2	4×10^{-2}	56

VALORI MEDI GHIAIA E SABBIA (proprietà Ciocca-milanesi):

Si tratta di materiale che sarà oggetto di estrazione

Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
59	32	5	4

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

terreno agrario permeabilità povera
ghiaia e sabbia permeabilità buona
argilla dei fondali permeabilità da povera ad impermeabile
residui di lavorazione permeabilità povera

Il materiale oggetto di estrazione in base alla classificazione UNI 10006 è di tipo A1.

Le pareti delle trincee sono state verticali per molto tempo. La ghiaia e la sabbia risultano ben addensate, con densità relativa $D_r = 98\%$, ed in parte cementate.

Pertanto l'angolo d'attrito interno drenato può essere valutato come $> 50^\circ$.

ARGILLA DI SUBSTRATO

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,21 \text{ kg/cm}^3$ peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
 $\Phi_k = 24^\circ$ angolo di attrito drenato
 $c'_k = 0,3 \text{ kg/cm}^2$ coesione drenata

8) – IDROLOGIA:

8.1) – Fossi esistenti:

Come esemplificato nelle Tav. n. 3 "carta della viabilità alla scala 1:5'000", in Tav. n. 7 "carta di programmazione estrattiva alla scala 1:1'000", le acque meteoriche sono ben

regimate da fossetti impostati nei campi e a latere delle rotabili. Non sono presenti aree di ristagno.

I collettori naturali esistenti sono:

- a - fosso del Rio Ronco o ramo del fosso di Vecchiazzano, posto a N-O del Polo n. 15;
- b - fosso impostato a confine, lato orientale delle proprietà Selli-F.M.L., che confluisce nel rio Vecchiazzano;
- c - Fiume Rabbi, che regima le acque ricadenti a valle di via Veclezio e nel settore 4C del Polo.

Le acque meteoriche che interessano la depressione che divide il settore 4B sono drenate dal materasso ghiaioso presente lungo tutto il perimetro della trincea. Vari sopralluoghi non hanno evidenziato presenza di aree di ristagno anche dopo periodi piovosi e di scioglimento della neve.

8.2) – Calcolo dell'intensità di pioggia e quantificazione idrologica del microbacino eseguito secondo il metodo regionale:

▪ Calcolo dell'intensità di pioggia:

Analizzando la distribuzione statistica dei dati di pioggia, regolarizzata con una funzione di densità di probabilità del tipo TCEV (two components extreme value distribution), si è ottenuta la possibilità di calcolare una “pioggia indice” di riferimento, rappresentativa in qualche modo della pioggia massima media annua, per ciascuna durata. I dati sono stati interpolati con una legge di potenza, ottenendo le curve di possibilità climatica “indice” (di per sé non rappresentative), che legano la precipitazione h [mm] alla sua durata d [ore] secondo una relazione:

$$h = a d^n \quad (1)$$

in cui i parametri a ed n sono funzione dei parametri “pioggia massima annuale media di durata 1 ora” (m_1) e “pioggia massima annuale media di durata 24 ore” (m_{24}). Noti questi ultimi parametri, si può calcolare il valore di a ed n virtualmente in ogni punto del territorio. Per la zona in esame, nella figura 1 di seguito riportata, è individuata una isolina dei valori di m_1 pari a 24,0 mm (a) dove m_1 rappresenta la “pioggia massima annuale media di durata di 1 ora”. Per ottenere la curva di possibilità climatica di assegnato tempo di ritorno a partire dalla (1), occorre moltiplicare il parametro a per un fattore di crescita X che dipende dal tempo di ritorno e che viene ricavato dall'analisi della distribuzione di probabilità dei valori di pioggia. Questo fattore assume per i vari tempi di ritorno di maggiore interesse applicativo i seguenti valori:

Zona est	T=30 anni	T=50 anni	T=100 anni	T=200 anni	T=500 anni
d = 1-6 ore	2.00	2.25	2.62	2.99	3.50
d ≥ 12 ore e 1 g	1.94	2.17	2.51	2.86	3.34
Zona ovest	T=30 anni	T=50 anni	T=100 anni	T=200 anni	T=500 anni
d = 1 ora	1.87	2.05	2.29	2.54	2.88
d = 3 ore	1.83	2.00	2.24	2.47	2.80
d ≥ 6 ore e 1 g	1.75	1.90	2.11	2.33	2.61

La pioggia di durata d e di tempo di ritorno assegnato viene calcolata con la relazione:

$$h' = X a d^n \quad (2)$$

d = 1 ora (valore più severo)

X = 2,00 - 2,25 - 2,62 (Zona Est con T = 30 - 50 - 100 anni)

a = 25,75 mm = m1

Da cui:

h' = 1,87 · 25,75 mm · 1 ora = 48,15 mm/h pioggia con tempo di ritorno trentennale

h' = 2,05 · 25,75 mm · 1 ora = 52,79 mm/h pioggia con tempo di ritorno cinquantennale

h' = 2,29 · 25,75 mm · 1 ora = 58,97 mm/h pioggia con tempo di ritorno centennale

▪ **Quantificazioni idrologiche per il microbacino sotteso dall'area d'intervento:**

La portata è calcolata mediante:

$$Q = \psi \cdot i \cdot A$$

i = 25,75 mm/h (intensità pioggia)

A = area del bacino in m²

ψ = coefficiente di deflusso pari a 0,05 per orti, giardini, seminativo con piccole pendenze.

Si riassumono i dati in tabulato:

Bacino	Superficie m²	Intensità pioggia m/h	Coeff. deflusso ψ	Portata oraria m³/h	Portata al sec. m³/s
1	40'000	0,02400	0,05	48,00	0,01

Nell'ipotesi di evento piovoso con tempo di ritorno T = 30 anni si avrà:

Bacino	Superficie m²	Intensità pioggia m/h	Coeff. deflusso ψ	Portata oraria m³/h	Portata al sec. m³/s
1	40'000	0,04800	0,05	96,00	0,03

Nell'ipotesi di evento piovoso con tempo di ritorno $T = 50$ anni si avrà:

Bacino	Superficie m^2	Intensità pioggia m/h	Coeff. deflusso ψ	Portata oraria m^3/h	Portata al sec. m^3/s
1	40'000	0,05400	0,05	108,00	0,03

Nell'ipotesi di evento piovoso con tempo di ritorno $T = 100$ anni si avrà:

Bacino	Superficie m^2	Intensità pioggia m/h	Coeff. deflusso ψ	Portata oraria m^3/h	Portata al sec. m^3/s
1	40'000	0,06288	0,05	125,76	0,04

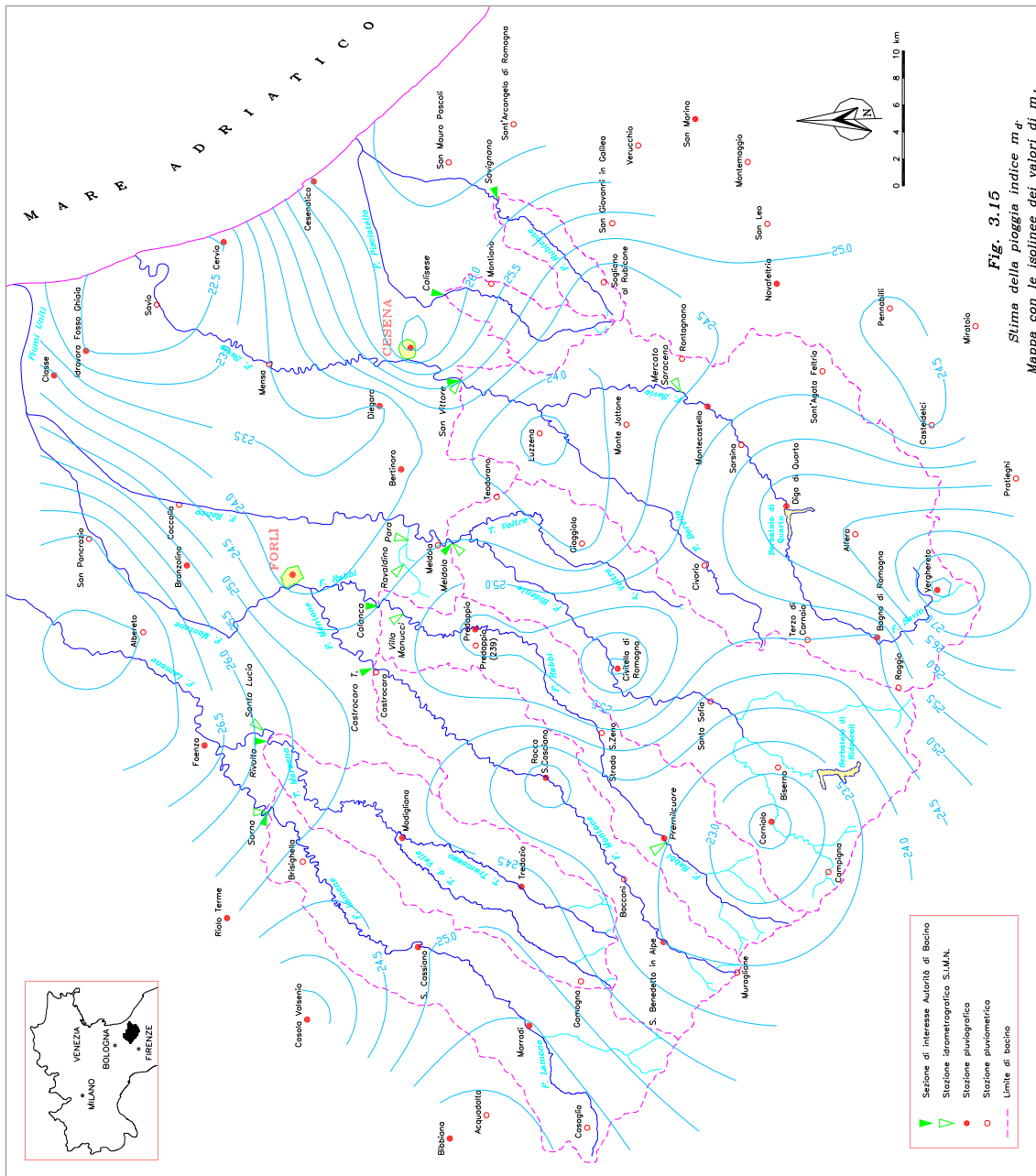


Fig. 3.15
Stima della pioggia indice m_1
Mappa con le isolinee dei valori di m_1

Figura 1: carta delle isoiete m_1 (Autorità dei bacini romagnoli)

8.3) – Calcolo della portata dei fossi di progetto:

La portata unitaria è calcolata con la formula di Chezy:

$$Q = A \cdot X \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad \text{dove:}$$

Q = portata in m³/s

A = sezione in m²

X = coefficiente di attrito calcolato con la formula di Bazin

i = pendenza di fondo

$$X = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \quad \text{dove:}$$

γ = coeff. di rugosità

P = perimetro bagnato

R = A/P raggio idraulico in metri

I fossi di progetto avranno sezione trapezoidale e le seguenti dimensioni:

B = 0,50 m (base maggiore)

A = 0,12 m² (sezione)

b = 0,30 m (base minore)

P = 0,93 m (perimetro bagnato)

H = 0,30 m (altezza)

R = 0,13 (raggio idraulico)

X = 25,91

γ = 0,85 (canali in terra regolare)

FOSSO	LUNGHEZZA m	QUOTA INIZIALE m	QUOTA FINALE m	PENDENZA %	PORTATA Q m ³ /s
tipo	637,93	66,38	55,40	2	0,16

I fossi di progetto sono in grado di regimare le acque con T = 100 anni.

Le acque meteoriche, sia con piano di ripristino ribassato che riportato al piano campagna, scaricheranno nel Rio Ronco e nel collettore presente in proprietà Sansoni.

9) – IDROGEOLOGIA E RAPPORTI CON GLI ACQUIFERI SOTTERRANEI:

Nell'area del Polo n. 15 sono stati alloggiati, nelle trincee esplorative e nei sondaggi eseguiti, n. 17 piezometri da \varnothing 100 rivestiti con geotessile.

All'interno del Polo n. 15 è stata rilevata la presenza di n. 3 pozzi con battente idrico praticamente nullo.

A partire dall'08/02/99 si è proceduto a numerose letture piezometriche di cui si riporta la profondità minima dell'acqua, rilevata nel Marzo 2000.

Punto di misura	Quota p.c. m (s.l.m.)	Prof. acqua dal p.c. m	Quota acqua m (s.l.m.)	Note
T1	66,63	7,03	59,60	
T2	60,31	3,45	56,86	
T3	53,41	5,05	48,36	
T5	65,00	7,55	57,45	
T11	65,77	7,30	58,47	
T16	59,26	ASSENTE	-	
S1	61,28	11,21	50,07	
S2	56,94	ASSENTE	-	
S3	61,48	10,77	50,71	
S4	57,00	9,69	47,31	
S5	55,76	12,95	42,81	
S6	51,77	9,53	42,24	
T21	65,11	6,71	58,40	
T22	58,60	4,86	-	Livello dell'acqua nell'argilla di substrato
S7	63,66	8,12	-	"
S8	58,96	11,80	-	"
S9	62,55	8,53	-	"
P1	64,14	7,70	56,44	
P3	61,44	10,24	51,20	
P4*	63,12	7,30	-	Livello dell'acqua nell'argilla di substrato

dove: T = trincea esplorativa

S = sondaggio

P = pozzo esistente

P4* = pozzo in proprietà Selli fuori dall'area del Polo n. 15

Le misure dei livelli freaticometrici hanno permesso la redazione della Carta idrologica, idrogeologica con isofreatiche alla scala 1:1'000 (Tav. n. 6), dalla cui analisi emerge:

a - le linee di flusso hanno andamento medio da S verso N;

b - il gradiente idraulico è di 0,0249 che corrisponde ad un angolo di 1,4291°;

c - la tavola d'acqua non è continua;

d - esistono ampie zone nelle quali non è presente acqua nel sottosuolo;

e - l'acqua presente non ha alcun interesse acquedottistico;

Il 16/06/2016 (dopo 16 anni dall'installazione) si è proceduto ad ulteriori misure freaticometriche con ricerca dei piezometri originari.

Si riportano in tabulato i valori con le relative note:

Punto di misura	Quota p.c. m (s.l.m.)	Prof. acqua dal p.c. m	Quota acqua m (s.l.m.)	Note
T1	66,63	n.p.	-	interrato
T2	60,31	n.p.	-	distrutto
T3	53,41	n.p.	-	distrutto
T5	65,00	n.p.	-	interrato
T11	65,77	n.p.	-	distrutto
T16	59,26	n.p.	-	distrutto
S1	61,28	11,27	50,01	praticabile
S2	56,94	n.p.	-	distrutto
S3	61,48	10,70	50,78	praticabile
S4	57,00	n.p.	-	distrutto
S5	55,76	n.p.	-	distrutto
S6	51,77	n.p.	-	distrutto
T21	65,11	6,93	58,18	praticabile
T22	58,60	4,80	53,80	praticabile
S7	63,66	n.p.	-	distrutto
S8	58,96	n.p.	-	distrutto
S9	62,55	8,53	54,02	praticabile
P1	64,14	n.p.	-	distrutto
P3	61,44	n.p.	-	distrutto

Si effettua la comparazione delle misure del 2000 con quelle del 2016 nei piezometri praticabili:

Punto di misura	Quota p.c. m (s.l.m.)	Prof. acqua dal p.c. nel 2000 m	Quota acqua nel 2016 m	Variazione del livello freaticometrico m
S1	61,28	11,27	11,27	- 0,06
S3	61,48	10,77	10,70	+ 0,07
T21	65,11	6,71	6,93	- 0,22
T22	58,60	4,86	4,80	+ 0,06
S9	62,55	8,53	8,53	0,0

Dal confronto si deduce che le variazioni del livello statico dell'acqua sono praticamente nulle, pertanto si ritiene valido il modello idrogeologico presentato nel 2000.

Alla luce di quanto esposto, nella programmazione estrattiva e sistemazione finale, è stato lasciato uno spessore di 0,50 m di materasso ghiaioso sopra il tetto dell'argilla; questo per mantenere l'attuale sistema drenante del sottosuolo.

Tale scelta è stata possibile in base all'art. 20 delle Norme di P.A.E. del Comune di Forlì di cui si riporta l'estratto:

“ Nelle aree interessate da depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi o comunque permeabili, dovrà essere mantenuto un franco di rispetto della falda freatica nel periodo di massimo ravvenamento di almeno 1 m. Tale prescrizione non trova applicazione nel caso in cui sia comprovata l'assenza di qualsiasi collegamento con i flussi di subalveo del corpo idrico principale”.

10) – STABILITA' DEI LUOGHI NELLE CONDIZIONI ATTUALI ED IN CONSEGUENZA DELL'ATTIVITA' ESTRATTIVA IN AREA DI CAVA:

Le condizioni di stabilità dei terreni, sono state oggetto di osservazioni di carattere generale sulla base dei dati di campagna che comprendono l'assetto morfologico, l'acclività, l'erosibilità, le frane in atto o potenziali, le condizioni statiche degli edifici e dei manufatti.

L'area d'intervento è perfettamente stabile e non presenta dissesti in atto né elementi che facciano prevedere movimenti più o meno estesi del terreno.

I parametri geomeccanici adottati, come riportati al capitolo 8, sono:

limo argilloso:

Dati ottenuti con prove di laboratorio eseguite su campioni prelevati nella trincea n.1 eseguita nella zona di proprietà F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.

$\gamma_k = 0,18 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 25^\circ$	angolo di attrito drenato (valore tipico)
$c'_k = 0,05 \text{ kg/cm}^2$	coesione drenata (valore tipico)
$W_L = 44\%$	limite liquido (valore nella norma)
$W_P = 19,5\%$	limite plastico
$I_P = 24,5\%$	indice plastico (terreno mediamente plastico)
$A = 0,68$	attività (terreno non attivo)

Si evidenzia che i valori di resistenza al taglio sono stati valutati con prove effettuate su materiale fluidificato e ricostruito, ottenendo un valore di resistenza di “stato critico”. Si è operato in condizioni di severità.

limo sabbioso:

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,18 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 35^\circ$	angolo di attrito drenato
$c'_k = 0,03 \text{ kg/cm}^2$	coesione drenata

sabbia limosa:

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,18 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 45^\circ$	angolo di attrito drenato
$c'_k = 0,02 \text{ kg/cm}^2$	coesione drenata

ghiaia in matrice sabbioso-limosa:

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,19 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 53^\circ$	angolo di attrito drenato
$c'_k = 0,01 \text{ kg/cm}^2$	pseudocoazione drenata dovuta alla matrice sabbioso-limosa

argilla di substrato:

Dati dedotti da prove in sito e letteratura.

$\gamma_k = 0,21 \text{ kg/cm}^3$	peso medio dell'unità di volume del terreno naturale
$\Phi_k = 24^\circ$	angolo di attrito drenato
$c'_k = 0,3 \text{ kg/cm}^2$	coesione drenata

Le analisi dettagliate delle verifiche di stabilità sono nell'Allegato A0 e vengono qui di seguito riassunte:

– Verifica di stabilità degli scavi (ALTEZZA $\leq 8,0$ m) in corso d'opera

Il modello geomeccanico assunto con i relativi parametri geomeccanici caratteristici, cui sono stati successivamente applicati i coefficienti parziali delle N.T.C., è il seguente:

ORIZZONTE	LITOLOGIA	DENSITÀ NATURALE	ANGOLO DI ATTRITO INTERNO DRENATO	COESIONE DRENATA
n.		[kg/cm ³]	Φ [°]	c [kg/cm ²]
1	T.V e limo argilloso	0,18	25	0,05
2	Limo sabbioso	0,18	35	0,03
3	Sabbia limosa	0,18	45	0,02
4	Ghiaia	0,19	53	0,01
5	Substrato argilloso	0,21	24	0,3

Il risultato trovato è qui di seguito riportato:

CONDIZIONE DI VERIFICA	PIEZOMETRICA	EFFETTO SISMICO	CARICHI	SUPERFICI VERIFICATE N.	MINIMO COEFFICIENTE DI SICUREZZA FS
lungo termine	considerata	considerato	non considerati	1341	1,20

La verifica è soddisfatta.

– Verifica di stabilità degli scavi (ALTEZZA > 8,0 m) in corso d'opera

Il modello geomeccanico assunto con i relativi parametri geomeccanici caratteristici, cui sono stati successivamente applicati i coefficienti parziali delle N.T.C., è il seguente:

ORIZZONTE	LITOLOGIA	DENSITÀ NATURALE	ANGOLO DI ATTRITO INTERNO DRENATO	COESIONE DRENATA
n.		[kg/cm ³]	Φ [°]	c [kg/cm ²]
1	T.V e limo argilloso	0,18	25	0,05
2	Sabbia limosa	0,18	45	0,02
3	Ghiaia	0,19	53	0,01
4	Substrato argilloso	0,21	24	0,3

Il risultato trovato è qui di seguito riportato:

CONDIZIONE DI VERIFICA	PIEZOMETRICA	EFFETTO SISMICO	CARICHI	SUPERFICI VERIFICATE N.	MINIMO COEFFICIENTE DI SICUREZZA FS
lungo termine	considerata	considerato	non considerati	2719	1,05

La verifica è soddisfatta.

– Verifica di stabilità delle scarpate di abbandono

Il modello geomeccanico assunto con i relativi parametri geomeccanici caratteristici, cui sono stati successivamente applicati i coefficienti parziali delle N.T.C., è il seguente:

ORIZZONTE	LITOLOGIA	DENSITÀ NATURALE	ANGOLO DI ATTRITO INTERNO DRENATO	COESIONE DRENATA
n.		[kg/cm ³]	ϕ [°]	c [kg/cm ²]
1	Cappello di ripristino (argilla limosa)	0,18	25	0,05
2	T.V e limo argilloso	0,18	25	0,05
3	Sabbia limosa	0,18	45	0,02
4	Ghiaia	0,19	53	0,01
5	Substrato argilloso	0,21	24	0,3

Il risultati trovato è qui di seguito riportato:

CONDIZIONE DI VERIFICA	PIEZOMETRICA	EFFETTO SISMICO	CARICHI	SUPERFICI VERIFICATE N.	MINIMO COEFFICIENTE DI SICUREZZA FS
lungo termine	considerata	considerato	non considerati	2315	1,32

La verifica è soddisfatta.

– Verifica di stabilità dell'area di laminazione del Rio Ronco

Il modello geomeccanico assunto con i relativi parametri geomeccanici caratteristici, cui sono stati successivamente applicati i coefficienti parziali delle N.T.C., è il seguente:

ORIZZONTE	LITOLOGIA	DENSITÀ NATURALE	ANGOLO DI ATTRITO INTERNO DRENATO	COESIONE DRENATA
n.		[kg/cm ³]	ϕ [°]	c [kg/cm ²]
1	T.V e limo argilloso	0,18	25	0,05
2	Ghiaia	0,19	53	0,01
3	Substrato argilloso	0,21	24	0,3

Il risultati trovato è qui di seguito riportato:

CONDIZIONE DI VERIFICA	PIEZOMETRICA	EFFETTO SISMICO	CARICHI	SUPERFICI VERIFICATE N.	MINIMO COEFFICIENTE DI SICUREZZA FS
lungo termine	considerata	considerato	non considerati	1314	2,42

La verifica è soddisfatta.

11) – STATO ATTUALE DEI LUOGHI E RELAZIONE AGROVEGETAZIONALE:

Nell'ALL. B, redatto dal Dr. For. Fabio Ceccarelli è riportato:

1. Premessa
2. Metodologia d'indagine
3. Inquadramento generale
4. Inquadramento pianificazione e vincoli
5. Inquadramento pedologico
6. Inquadramento climatico
7. Inquadramento fitoclimatico
8. Flora
9. Stato agrovegetazionale
10. Effetti sulle componenti ambientali in fase d'opera
11. Misure di protezione e di mitigazione degli effetti

Si veda tale elaborato per le specifiche competenze.

12) – PROPOSTA DI COLTIVAZIONE E RELATIVI CUBAGGI:

Nella progettazione dell'intervento estrattivo ci si è attenuti scrupolosamente a quanto esposto nelle Norme Tecniche di Attuazione del PAE e del PIAE, rispettandone tutte le direttive.

Nelle Tav. n. 2 "Planimetria catastale con programmazione estrattiva scala 1:2'000", Tav. n. 7 "Carta di programmazione estrattiva con settori di lavoro senza deroga scala 1:1'000" e nella Tav. n. 8 7 "Carta di programmazione estrattiva con settori di lavoro in deroga scala 1:1'000" sono riportati:

- a - punti di sondaggio e trincee esplorative con e senza piezometro;
- b - settori d'intervento e ripristino (fasi temporali con relative proprietà);
- c - tracce di sezione;
- d - aree di escavazione e sistemazione in deroga;
- e - limite PAE-PIAE;
- f - tempi di attuazione;
- g - termini lapidei permanenti;

Nelle sezioni allegate sono riportati.

- a - Profilo attuale, di scavo e di ripristino;
- b - livello della falda ove presente;
- c - settori d'intervento;

- d - limite PAE-PIAE;
- e - escavazione e sistemazione in deroga;
- f - punti di sondaggio e di trincea
- g - proprietà catastali interessate dall'estrazione e sistemazione;
- h - termini lapidei permanenti;

L'intervento si svilupperà mediante 10 settori di lavoro per quanto riguarda l'area del Sig. Garavini Luigi e l'area F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.

Per la zona Sansoni, che inizierà l'attività estrattiva dopo 5 anni dalle autorizzazioni Garavini – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO., sono previsti 15 settori di scavo.

Le norme di polizia mineraria di riferimento sono il D.P.R. 128 del 09/04/59 aggiornato dal D. Lg. 624/96 e N.T.A. del P.A.E.

Per l'escavazione senza deroga sono state rispettate le distanze di cui all'art. 21 delle N.T.A. del P.A.E. comunale vigente.

12.1) – Computi metrici con escavazione senza deroga:

Le distanze di rispetto sono quelle del P.A.E. e consistono in:

- distanza di 20 m dal ciglio del Rio Ronco o di pari entità dal confine demaniale se il Rio si è spostato in sinistra orografica;
- distanza di 20 m dalle strade di via Veclezio e via Tomba;
- distanza di 50 m dal metanodotto ed acquedotto di via Tomba;
- distanza di 40 m dalle case abitate;
- è previsto lo spostamento della linea telefonica, tra l'altro in dissesto, che dal fabbricato prossimo al P3 (proprietà Milanese Oriano – Tedaldi Argia) congiunge la via Veclezio;

Per il computo metrico dei materiali si è proceduto con media pesata delle stratigrafie interessanti ciascun settore ed al calcolo con il metodo delle sezioni raggugliate.

Si riporta in tabulato il computo metrico dei materiali:

ESCAVAZIONE SENZA DEROGA AREA GARAVINI – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.:

AREA GARAVINI LUIGI											
settori	Superficie di scavo media	spessore medio ghiaia	Spessore medio cappello	Volume ghiaia +scarti	Volume medio cappello	Volume scarto 16.5%	volume ghiaia lavorabile vendibile	volume cappello e scarto	volume complessivo movimento materia	Volume terreno proveniente dall'esterno	Volume complessivo sistemazione morfologica
	m ²	m	m	A m ³	B m ³	C m ³	A-C m ³	B+C m ³	A+B m ³	D m ³	B+C+D m ³
1	7777,92	3,25	4,20	25278,24	32667,26	4170,91	21107,33	36838,17	57945,50		38338,17
2	7891,12	2,08	2,60	16413,53	20516,91	2708,23	13705,30	23225,14	36930,44		52295,62
3	10380,44	3,26	4,50	33840,23	46711,98	5583,64	28256,60	52295,62	80552,21		24725,14
4	4422,43	2,48	3,50	10967,63	15478,51	1809,66	9157,97	17288,16	26446,13		24288,16
5	6431,15	2,11	2,20	13569,73	14148,53	2239,00	11330,72	16387,53	27718,26		16387,53
6	8740,22	2,61	3,50	22811,97	30590,77	3763,98	19048,00	34354,75	53402,74		34354,75
7	6383,28	4,26	4,51	27192,77	28788,59	4486,81	22705,97	33275,40	55981,37		33275,40
8	5936,58	3,88	3,20	23033,93	18997,06	3800,60	19233,33	22797,65	42030,99		22797,65
9	4458,26	4,50	4,90	20062,17	21845,47	3310,26	16751,91	25155,73	41907,64		25155,73
10	4163,60	5,15	4,70	21442,54	19568,92	3538,02	17904,52	23106,94	41011,46		23106,94
totale	66585,00			214612,74	249314,00	35411,10	179201,64	284725,11	463926,75		294725,11
AREA S.G.S.-SA.PI.FO.F.M.L.											
1	16242,67	5,16	5,20	83812,18	84461,88	13829,01	69983,17	98290,89	168274,06		98290,89
2	16241,67	5,16	5,20	83807,02	84456,68	13828,16	69978,86	98284,84	168263,70		98284,84
3	21401,92	4,10	4,50	87747,87	96308,64	14478,40	73269,47	110787,04	184056,51		110787,04
4	13261,67	3,20	3,90	42437,34	51720,51	7002,16	35435,18	58722,67	94157,86		58722,67
5	13396,44	5,80	5,40	77699,35	72340,78	12820,39	64878,96	85161,17	150040,13		85161,17
6	13186,59	5,22	5,60	68834,00	73844,90	11357,61	57476,39	85202,51	142678,90		85202,51
7	13593,62	5,44	5,61	73949,29	76260,21	12201,63	61747,66	88461,84	150209,50		88461,84
8	11795,17	6,10	6,12	71950,54	72186,44	11871,84	60078,70	84058,28	144136,98		84058,28
9	10113,70	5,71	6,50	57749,23	65739,05	9528,62	48220,60	75267,67	123488,28		75267,67
10	9928,47	5,60	6,60	55599,43	65527,90	9173,91	46425,53	74701,81	121127,33		74701,81
totale	139161,92			703586,25	742847,00	116091,73	587494,52	858938,73	1446433,25		858938,73
TOTALE PARZIALE	205746,92			918199,00	992161,01	151502,83	766696,16	1143663,84	1910360,00		1153663,84

ESCAVAZIONE SENZA DEROGA AREA SANSONI

(CHE INIZIERÀ DOPO 5 ANNI DALLE AUTORIZZAZIONI GARAVINI – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.:):

AREA SANSONI RENZO											
settori	Superficie di scavo media	spessore medio ghiaia	Spessore medio cappello	Volume ghiaia +scarti	Volume medio cappello	Volume scarto 16.5%	volume ghiaia lavorabile vendibile	volume cappello e scarto	volume complessivo movimento materia	Volume terreno proveniente dall'esterno	Volume complessivo sistemazione morfologica
	m ²	m	m	A m ³	B m ³	C m ³	A-C m ³	B+C m ³	A+B m ³	D m ³	B+C+D m ³
s1	1.365,09	13,04	3,00	17.800,82	4.095,28	2.937,14	14.863,68	7.032,42	21.896,10		7.032,42
2	3.881,00	11,19	5,20	43.428,44	20.181,22	7.165,69	36.262,75	27.346,92	63.609,66		27.346,92
3	3.213,28	12,48	3,40	40.092,11	10.925,16	6.615,20	33.476,91	17.540,35	51.017,26		17.540,35
4	3.606,49	11,99	3,50	43.241,87	12.622,73	7.134,91	36.106,96	19.757,64	55.864,60		19.757,64
5	3.436,50	11,74	3,60	40.344,51	12.371,40	6.656,84	33.687,67	19.028,24	52.715,91		19.028,24
6	3.360,46	8,49	6,30	28.530,28	21.170,88	4.707,50	23.822,78	25.878,38	49.701,16		25.878,38
7	3.363,60	8,27	6,20	27.816,99	20.854,33	4.589,80	23.227,19	25.444,14	48.671,32		25.444,14
8	3.363,45	7,83	6,30	26.335,81	21.189,73	4.345,41	21.990,40	25.535,14	47.525,54		25.535,14
9	3.399,80	7,28	6,50	24.750,54	22.098,70	4.083,84	20.666,70	26.182,54	46.849,24		26.182,54
10	3.818,11	13,06	2,70	49.864,50	10.308,89	8.227,64	41.636,86	18.536,54	60.173,40		18.536,54
11	3.727,49	10,70	2,50	39.884,11	9.318,72	6.580,88	33.303,23	15.899,59	49.202,82		15.899,59
12	2.986,65	12,09	2,60	36.108,59	7.765,29	5.957,92	30.150,67	13.723,20	43.873,87		13.723,20
13	2.669,56	11,24	2,70	30.005,88	7.207,82	4.950,97	25.054,91	12.158,79	37.213,70		12.158,79
14	4.520,72	7,04	6,47	31.835,38	29.239,49	5.252,84	26.582,55	34.492,33	61.074,87		34.492,33
15	1.383,27	10,12	3,10	13.998,68	4.288,13	2.309,78	11.688,90	6.597,91	18.286,81		6.597,91
totale	48.095,47			476.237,68	213.637,77	81.516,35	412.522,15	295.154,12	707.676,27		295.154,12
TOTALE POLO15	253842,39			1394436,68	1205798,78	233019,18	1179218,31	1438817,96	2618036,27		1448817,96

12.2) – Computi metrici con escavazione in deroga:

Le deroghe verranno ufficialmente formalizzate, come previsto dalle norme vigenti, all'atto della presentazione dell'avvenuta autorizzazione dei progetti esecutivi.

Le deroghe per l'escavazione consistono in:

- a) scavo fino a 10 m da via Veclezio e dal metanodotto impostato in fregio a via Mangella;
- b) spostamento delle linee elettriche e telefoniche interessanti le abitazioni ubicate entro il Polo n. 15;
- c) distanza fino all'alveo del rio Ronco (acqua pubblica) per attuare l'area di laminazione;
- d) distanza fino alla mezzaria del fosso acqua pubblica situato a confine tra le proprietà F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. e Sansoni per attuare l'area di laminazione;
- e) distanza di 40 m dalle case abitate (non derogabile);
- f) escavazione a confine con altre proprietà oggetto di estrazione;

Si riporta in tabulato il computo metrico dei materiali:

ESCAVAZIONE IN DEROGA AREA GARAVINI – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.:

AREA GARAVINI LUIGI											
settori	Superficie di scavo media m ²	spessore medio ghiaia m	Spessore medio cappello m	Volume ghiaia +scarti A m ³	Volume medio cappello B m ³	Volume scarto 16.5% C m ³	volume ghiaia lavorabile vendibile A-C m ³	volume cappello e scarto B+C m ³	volume complessivo movimento materia A+B m ³	Volume terreno proveniente dall'esterno D m ³	Volume complessivo sistemazione morfologica B+C+D m ³
1	1730,39	3,25	4,20	5623,77	7267,64	927,92	4695,85	8195,56	12891,41		8195,56
2	3534,34	2,08	2,60	7351,43	9189,28	1212,99	6138,44	10402,27	16540,71		10402,27
3	918,66	3,26	4,50	2994,83	4133,97	494,15	2500,68	4628,12	7128,80		4628,12
4	5642,36	2,48	3,50	13993,05	19748,26	2308,85	11684,20	22057,11	33741,31		22057,11
5	1252,04	2,11	2,20	2641,80	2754,49	435,90	2205,91	3190,39	5396,29		3190,39
6	0,00	2,61	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
7	0,00	4,26	4,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
8	0,00	3,88	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
9	2549,67	4,50	4,90	11473,52	12493,38	1893,13	9580,39	14386,51	23966,90		14386,51
10	3488,13	5,15	4,70	17963,87	16394,21	2964,04	14999,83	19358,25	34358,08		19358,25
totale	19115,59			62042,27	71981,23	10236,97	51805,29	82218,21	134023,50		82218,21
AREA S.G.S.-SA.PI.FO.F.M.L.											
1	0,00	5,16	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
2	0,00	5,16	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
3	0,00	4,10	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
4	13632,76	3,20	3,90	43624,83	53167,76	7198,10	36426,73	60365,86	96792,60		60365,86
5	1163,98	5,80	5,40	6751,08	6285,49	1113,93	5637,16	7399,42	13036,58		7399,42
6	2689,19	5,22	5,60	14037,57	15059,46	2316,20	11721,37	17375,66	29097,04		17375,66
7	2835,46	5,44	5,61	15424,90	15906,93	2545,11	12879,79	18452,04	31331,83		18452,04
8	3068,90	6,10	6,12	18720,29	18781,67	3088,85	15631,44	21870,52	37501,96		21870,52
9	2595,15	5,71	6,50	14818,31	16868,48	2445,02	12373,29	19313,50	31686,78		19313,50
10	2694,36	5,60	6,60	15088,42	17782,78	2489,59	12598,83	20272,36	32871,19		20272,36
totale	28679,80			128465,40	143852,57	21196,79	107268,61	165049,36	272317,97		165049,36
TOTALE PARZIALE	47795,39			190507,67	215833,80	31433,77	159073,91	247267,57	406341,47		247267,57

ESCAVAZIONE IN DEROGA AREA SANSONI

(CHE INIZIERÀ DOPO 5 ANNI DALLE AUTORIZZAZIONI GARAVINI – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.):

AREA SANSONI RENZO											
settori	Superficie di scavo media	spessore medio ghiaia	Spessore medio cappello	Volume ghiaia +scarti	Volume medio cappello	Volume scarto 16.5%	volume ghiaia lavorabile vendibile	volume cappello e scarto	volume complessivo movimento materia	Volume terreno proveniente dall'esterno	Volume complessivo sistemazione morfologica
	m ²	m	m	A m ³	B m ³	C m ³	A-C m ³	B+C m ³	A+B m ³	D m ³	B+C+D m ³
1	2.695,70	13,04	3,00	35.151,86	8.087,09	5.800,06	29.351,81	13.887,14	43.238,95		13.887,14
2	275,37	11,19	5,20	3.081,39	1.431,92	508,43	2.572,96	1.940,35	4.513,31		1.940,35
3	1.538,96	12,48	3,40	19.201,56	5.232,45	3.168,26	16.033,30	8.400,71	24.434,01		8.400,71
4	887,82	11,99	3,50	10.645,02	3.107,39	1.756,43	8.888,59	4.863,81	13.752,40		4.863,81
5	1.003,48	11,74	3,60	11.780,80	3.612,51	1.943,83	9.836,97	5.556,34	15.393,31		5.556,34
6	1.050,21	8,49	6,30	8.916,29	6.616,33	1.471,19	7.445,10	8.087,51	15.532,61		8.087,51
7	1.056,52	8,27	6,20	8.737,40	6.550,41	1.441,67	7.295,73	7.992,08	15.287,82		7.992,08
8	1.057,64	7,83	6,30	8.281,29	6.663,11	1.366,41	6.914,88	8.029,52	14.944,40		8.029,52
9	1.059,04	7,28	6,50	7.709,81	6.883,76	1.272,12	6.437,70	8.155,88	14.593,58		8.155,88
10	22,80	13,06	2,70	297,78	61,56	49,13	248,65	110,70	359,34		110,70
11	819,48	10,70	2,50	8.768,48	2.048,71	1.446,80	7.321,68	3.495,51	10.817,20		3.495,51
12	1.620,26	12,09	2,60	19.588,97	4.212,68	3.232,18	16.356,79	7.444,86	23.801,66		7.444,86
13	1.648,70	11,24	2,70	18.531,35	4.451,48	3.057,67	15.473,68	7.509,15	22.982,83		7.509,15
14	466,28	7,04	6,47	3.283,61	3.015,86	541,80	2.741,81	3.557,66	6.299,47		3.557,66
15	2.933,44	10,12	3,10	29.686,38	9.093,65	4.898,25	24.788,13	13.991,91	38.780,04		13.991,91
totale	18.135,69			158.510,15	71.068,92	31.954,23	161.707,78	103.023,15	264.730,93		103.023,15
TOTALE POLO15	65931,08			349017,82	286902,72	63388,00	320781,69	350290,72	671072,40		350290,72

RIEPILOGO GENERALE MOVIMENTO DI MATERIA SENZA DEROGA + IN DEROGA

AREA GARAVINI – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.:

AREA GARAVINI LUIGI											
settori	Superficie di scavo media	spessore medio ghiaia	Spessore medio cappello	Volume ghiaia +scarti	Volume medio cappello	Volume scarto 16.5%	volume ghiaia lavorabile vendibile	volume cappello e scarto	volume complessivo movimento materia	Volume terreno proveniente dall'esterno	Volume complessivo sistemazione morfologica
	m ²	m	m	A m ³	B m ³	C m ³	A-C m ³	B+C m ³	A+B m ³	D m ³	B+C+D m ³
1	9508,31	3,25	4,20	30902,01	39934,90	5098,83	25803,18	45033,73	70836,91		45033,73
2	11425,46	2,08	2,60	23764,96	29706,20	3921,22	19843,74	33627,41	53471,15		33627,41
3	11299,10	3,26	4,50	36835,07	50845,95	6077,79	30757,28	56923,74	87681,02		56923,74
4	10064,79	2,48	3,50	24960,68	35226,77	4118,51	20842,17	39345,28	60187,44		39345,28
5	7683,19	2,11	2,20	16211,53	16903,02	2674,90	13536,63	19577,92	33114,55		19577,92
6	8740,22	2,61	3,50	22811,97	30590,77	3763,98	19048,00	34354,75	53402,74		34354,75
7	6383,28	4,26	4,51	27192,77	28788,59	4486,81	22705,97	33275,40	55981,37		33275,40
8	5936,58	3,88	3,20	23033,93	18997,06	3800,60	19233,33	22797,65	42030,99		22797,65
9	7007,93	4,50	4,90	31535,69	34338,86	5203,39	26332,30	39542,25	65874,54		39542,25
10	7651,73	5,15	4,70	39406,41	35963,13	6502,06	32904,35	42465,19	75369,54		42465,19
totale	85700,59			276655,01	321295,24	45648,08	231006,94	366943,31	597950,25		366943,31
AREA S.G.S.-SA.PI.FO.F.M.L.											
1	16242,67	5,16	5,20	83812,18	84461,88	13829,01	69983,17	98290,89	168274,06		98290,89
2	16242,67	5,16	5,20	83807,02	84456,68	13828,16	69978,86	98284,84	168263,70		98284,84
3	21401,92	4,10	4,50	87747,87	96308,64	14478,40	73269,47	110787,04	184056,51		110787,04
4	26894,43	3,20	3,90	86062,18	104888,28	14200,26	71861,92	119088,54	190950,45		119088,54
5	14560,42	5,80	5,40	84450,44	78626,27	13934,32	70516,11	92560,59	163076,70		92560,59
6	15875,78	5,22	5,60	82871,57	88904,37	13673,81	69197,76	102578,18	171775,94		102578,18
7	16429,08	5,44	5,61	89374,20	92167,14	14746,74	74627,45	106913,88	181541,33		106913,88
8	14864,07	6,10	6,12	90670,83	90968,11	14960,69	75710,14	105928,79	181638,94		105928,79
9	12708,85	5,71	6,50	72567,53	82607,53	11973,64	60593,89	94581,17	155175,06		94581,17
10	12622,83	5,60	6,60	70687,85	83310,68	11663,49	59024,35	94974,17	153998,53		94974,17
totale	167841,72			832051,65	886699,57	137288,52	694763,13	1023988,09	1718751,22		1023988,09
TOTALE PARZIALE	253542,31			1108706,67	1207994,81	182936,60	925770,07	1390931,41	2316701,48		1390931,41

RIEPILOGO GENERALE MOVIMENTO DI MATERIA SENZA DEROGA + IN DEROGA

AREA SANSONI (CHE INIZIERÀ DOPO 5 ANNI DALLE AUTORIZZAZIONI GARAVINI – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.):

AREA SANSONI RENZO											
settori	Superficie di scavo media	spessore medio ghiaia	Spessore medio capello	Volume ghiaia +scarti	Volume medio capello	Volume scarto 16.5%	volume ghiaia lavorabile vendibile	volume cappello e scarto	volume complessivo movimento materia	Volume terreno proveniente dall'esterno	Volume complessivo sistemazione morfologica
	m ²	m	m	A m ³	B m ³	C m ³	A-C m ³	B+C m ³	A+B m ³	D m ³	B+C+D m ³
1	4.060,79	13,04	3,00	52.952,68	12.182,37	8.737,19	44.215,49	20.919,56	65.135,05		20.919,56
2	4.156,37	11,19	5,20	46.509,83	21.613,15	7.674,12	38.835,71	29.287,27	68.122,98		29.287,27
3	4.752,24	12,48	3,40	59.293,67	16.157,61	9.783,46	49.510,21	25.941,06	75.451,27		25.941,06
4	4.494,32	11,99	3,50	53.886,88	15.730,12	8.891,34	44.995,55	24.621,45	69.617,00		24.621,45
5	4.439,98	11,74	3,60	52.125,31	15.983,91	8.600,68	43.524,64	24.584,59	68.109,22		24.584,59
6	4.410,67	8,49	6,30	37.446,57	27.787,21	6.178,68	31.267,88	33.965,89	65.233,77		33.965,89
7	4.420,12	8,27	6,20	36.554,39	27.404,74	6.031,47	30.522,92	33.436,22	63.959,14		33.436,22
8	4.421,09	7,83	6,30	34.617,10	27.852,84	5.711,82	28.905,28	33.564,66	62.469,95		33.564,66
9	4.458,84	7,28	6,50	32.460,36	28.982,46	5.355,96	27.104,40	34.338,42	61.442,82		34.338,42
10	3.840,91	13,06	2,70	50.162,28	10.370,46	8.276,78	41.885,51	18.647,23	60.532,74		18.647,23
11	4.546,97	10,70	2,50	48.652,59	11.367,43	8.027,68	40.624,91	19.395,10	60.020,02		19.395,10
12	4.606,91	12,09	2,60	55.697,56	11.977,97	9.190,10	46.507,46	21.168,07	67.675,53		21.168,07
13	4.318,26	11,24	2,70	48.537,23	11.659,30	8.008,64	40.528,59	19.667,94	60.196,53		19.667,94
14	4.987,00	7,04	6,47	35.118,99	32.255,35	5.794,63	29.324,36	38.049,98	67.374,34		38.049,98
15	4.316,71	10,12	3,10	43.685,06	13.381,79	7.208,03	36.477,02	20.589,82	57.066,85		20.589,82
totale	66231,16			634747,83	284706,69	113470,58	574229,93	398177,27	972407,20		398177,27
TOTALE POLO15	319773,47			1743454,50	1492701,50	296407,18	1500000,00	1789108,68	3289108,68		1789108,68

Le aree di effettiva escavazione comprensive di deroghe sono così distribuite:

- Area Garavini	85'735,45 m ²
- Area F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.	<u>167'806,86 m²</u>
Totale parziale:	253'542,31 m ²
- Area Sansoni:	<u>66'231,16 m²</u>
Totale complessivo:	<u>319'773,47 m²</u>

Volumi del cappello:

- Area Garavini	321'295,24 m ³
- Area F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.	<u>886'699,57 m³</u>
Totale parziale:	1'207'994,81 m ³
- Area Sansoni:	<u>284'706,69 m³</u>
Totale complessivo:	<u>1'499'864,79 m³</u>

Volumi del ghiaia e sabbia estraibili:

- Area Garavini	276'655,01 m ³
- Area F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.	<u>832'051,65 m³</u>
Totale parziale:	1'108'706,67 m ³
- Area Sansoni:	<u>634'747,83 m³</u>
Totale complessivo:	<u>1'742'371,69 m³</u>

Movimento complessivo di materia:

- Area Garavini	597'950,25 m ³
- Area F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.	<u>1'718'751,22 m³</u>
Totale parziale:	2'316'701,48 m ³
- Area Sansoni:	<u>972'407,20 m³</u>
Totale complessivo:	<u>3'296'271,48 m³</u>

Totale complessivo quantità di ghiaia e sabbia vendibile:

Considerata la presenza di piccole lenti argillose e limose entro la ghiaia e sabbia, la quantità di materiale estraibile viene penalizzata del 16,5% di scarto.

Pertanto il volume di ghiaia e sabbia risulta essere:

- Area Garavini	231'006,94 m ³
- Area F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.	<u>694'763,13 m³</u>
Totale parziale:	925'770,07 m ³
- Area Sansoni:	<u>574'229,93 m³</u>
Totale complessivo:	<u>1'500'000,00 m³</u>

13) – TECNICA DI ESTRAZIONE:

Il terreno vegetale, batteriologicamente attivo e ricco di sostanze organiche, verrà accatastato al lato di ogni settore.

Secondo le indicazioni del Dr. Ceccarelli (Cap. 11.2 “Misure di protezione sul terreno da recuperare ad uso agricolo” di All. B “Relazione agrovegetazionale”), i cumuli di terreno agrario non dovranno avere altezze superiori a 2,0 m mentre, il rapporto fra base ed altezza del cumulo non dovrà essere superiore a 4:1.

La coltivazione della ghiaia e sabbia avverrà mediante:

SOCIETÀ	SETTORI DI LAVORO
Garavini	10
F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.	10
Sansoni	15

La coltivazione della ghiaia e sabbia avverrà mediante settori di lavoro esemplificati in Tav. n. 2-7-8.

Terminata l'estrazione, la trincea verrà colmata con materiale di risulta reperito in loco, sopra al quale verrà sistemato il terreno vegetale, per permettere così l'immediato recupero agricolo della zona.

Prima della fase esecutiva dei lavori, per ciascun settore d'intervento, saranno posti i termini lapidei temporanei (tabella bianca con numero arabo in rosso) mentre, le zone di escavazione in deroga, saranno delimitate da tabelle bianche con numeri romani in nero. Le tabelle saranno ancorate a paletti bianchi con banda rossa.

La coltivazione avverrà a cielo aperto mediante grandi trincee, con impiego di escavatore. L'estrazione si fermerà a 0,50 m. sopra l'argilla di substrato come esemplificato nelle sezioni allegate.

L'angolo di scavo in materiale ghiaioso potrà essere di 45°, angolo che garantirà buone condizioni statiche in corso d'opera come verificato in precedenza.

I prodotti lavorati saranno impiegati in magisteri edili e stradali.

14) – MEZZI IMPIEGATI, IMPIANTI FISSI E MOBILI, UFFICI, ECC.:

14.1) – Impianti e mezzi di proprietà F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.:

Sarà impiegato solo l'impianto mobile. I mezzi impiegati saranno:

- n° 1 escavatore Cat. 325 (230 hp)
- n° 1 escavatore Cat. 320 (95 hp)
- n° 1 ruspa D6 R (240 hp)
- n° 1 autocarro Volvo F20 (300 hp)
- n° 3 autocarri Mercedes Actros 41-46k (460 hp) € 90'000 x 3

14.2) – Impianti e mezzi di proprietà della ditta Garavini Luigi:

La ditta Garavini impiegherà i seguenti mezzi:

- n° 1 escavatore (160 hp)
- n° 1 ruspa (190 hp)
- n° 1 autocarro 4 assi (440 hp)

14.2) – Impianti e mezzi impiegati da Sansoni Renzo:

La ditta Sansoni impiegherà i seguenti mezzi:

- n° 1 escavatore (160 hp)
- n° 1 ruspa (190 hp)
- n° 1 autocarro 4 assi (440 hp)
- n° 1 impianto mobile di lavorazione inerti

15) – SICUREZZA DEI LUOGHI DURANTE I LAVORI DI ESTRAZIONE:

Le scarpate provvisorie avranno angolo di 45° sull'orizzontale.

Il settore di lavoro verrà circondato con un fossetto impostato a 1,0 m dal ciglio scavo, al fine di evitare ruscellamenti nelle scarpate.

Il settore di scavo sarà delimitato con pali infissi nel terreno alti 2,0 m e provvisti di filo ogni 0,50 m; la zona sarà segnalata da appositi cartelli e la strada di accesso sbarrata e chiusa con catena e lucchetto.

Saranno inoltre adottati i seguenti provvedimenti di prevenzione:

- Gli autocarri e le macchine movimento terra devono procedere a passo d'uomo.
- Durante l'uso delle macchine rispettare le indicazioni riportate sul libretto d'uso delle stesse.
- Durante i lavori con l'escavatore e la ruspa è vietata la sosta o il transito in tutto il campo di azione degli stessi.
- Non sostare in luoghi o aree soggetti a caduta di materiali dall'alto.

- Alle vie di Accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.
- Mantenere alta l'attenzione durante gli spostamenti. Verificare prima dell'uso il buon funzionamento dell'impianto idraulico frenante, la presenza di un estintore.
- Non sovraccaricare la benna – non utilizzare il mezzo per trasportare persone – non utilizzare il mezzo per effettuare traini non previsti.
- Al termine del lavoro: parcheggiare in piano – portare la pala e la benna a terra – spegnere il motore e togliere la chiave di accensione.
- Effettuare il rifornimento di carburante a motore spento verificando che non vi siano nelle vicinanze fiamme libere o persone che fumano.
- Non assumere bevande alcoliche e/o cibo in grande quantità.

Saranno presenti ed utilizzati nelle varie fasi di lavoro i sottoindicati dispositivi di protezione individuale.

DISPOSITIVO	Norma
Scarpe antinfortunistiche o Stivali Antinfortunistici	EN 345
Guanti di protezione da tagli/abrasioni per uso generale	EN 388
Elmetto	EN 397
Maschere di protezione dalle polveri (FFP2D)	EN 149
Cuffie auricolari	EN 352-3
Occhiali di protezione	EN 166-170
Tappi per orecchie e cuffie	

16) – 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 nell'intorno dell'impianto.

17) – RUMORE E POLVERI:

Lo studio del rumore e polvere è stato condotto dallo studio Michele Casadio; per la pista di accesso si ceda l'Allegato F, mentre per la cava si vedano gli Allegati D + E.

Gli impianti della F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. e della ditta Garavini saranno impostati in fossa, al fine di ridurre al minimo l'effetto del rumore, come previsto dalle Norme tecniche del P.A.E. di Forlì (Titolo II art. 19 comma "m" di pag. 25):

"l'incremento di rumore equivalente, dovuto al complesso delle attività di cava, in corrispondenza di edifici residenziali limitrofi, non deve superare i limiti previsti dalle norme e dai regolamenti vigenti in materia. Il livelli sonoro equivalente misurato al perimetro esterno dell'area estrattiva non deve superare i 70 dbA in periodo diurno e i 60 dbA in periodo notturno".

Al fine di ridurre le polveri, durante le operazioni di movimentazioni e trasporto, verranno bagnati i percorsi in uscita dalla cava, soprattutto nel periodo estivo.

18) – VIABILITA' E MONTANTE DI MEZZI IN TRANSITO:

Nel periodo di anni 10 vengono estratti 898.795 m³ di materiale commercializzabile, ovvero una media di 90.000 m³ all'anno, se si lavora 220 giorni all'anno risulta che il quantitativo di materiale prodotto giornalmente ammonta a 409 m³.

Considerando un valore di $\gamma = 1,6 - 1,7 \text{ t/m}^3$, il peso di materiale prodotto giornalmente ammonta a 675 t.

I mezzi impiegati saranno:

Tipo	Portata q	Incidenza di trasporto	Viaggi n.
Autotreni e autoarticolati	290	50 %	12
Autoarticolati lunghi	340	10 %	2
Autotreni corti	240	15 %	4
Tre assi	140	15 %	7
Due assi	90	7 %	5
Camioncini e furgoncini (media 15-60 qli)	30	3 %	7
TOTALE		100 %	37

Considerando 10 ore lavorative di transito al giorno, per ogni ora si avrà un transito di 37 veicoli.

In Tav. n. 3 è esemplificata la viabilità esistente, di progetto con flussi di traffico alla scala 1:5.000.

Poiché la nuova strada comunale che doveva congiungere via Mangella con via del Partigiano non verrà realizzata nei tempi dell'ottenimento delle autorizzazioni, in base all'art. 4 della convenzione in essere le ditte F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. realizzeranno una pista di accesso alla cava congiungente via dell'Appennino a via Veclezio (si veda All. F).

Le ditte di cui sopra potranno effettuare i viaggi senza alcun problema e a pieno ritmo poiché utilizzano una pista di loro proprietà.

La ditta Garavini è vincolata alla viabilità della convenzione che prevede il tracciato insistente su via Veclezio, via Castel Latino, via del Partigiano e via del Guado non superando il numero di 10 viaggi giornalieri in entrata e 10 in uscita.

La ditta Sansoni, nell'eventualità dell'impiego della viabilità ordinaria, utilizzando veicoli con una capacità di carico di circa 160-170 q., necessiterà di almeno 17 viaggi giornalieri in ingresso ed altrettanti in uscita.

Tutti i mezzi viaggeranno coperti.

19) – PROGRAMMAZIONE DI SISTEMAZIONE E PROGETTO DI RECUPERO:

Nelle Tav. n. 2 e 7 è esemplificato il programma di estrazione e sistemazione che consta di 10 settori operativi rispettivamente per Garavini e F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.

La sistemazione avverrà in concomitanza alla coltivazione di un settore.

Si inizierà dal 1° settore e così via.

Terminata l'escavazione del X settore si avrà, trascorso 1 anno, la sistemazione totale della zona.

In base alle Norme Tecniche del P.A.E. di Forlì (Titolo II art. 19 comma "g") si dovrà procedere con fronti di sistemazione a distanza massima di 50 m dai fronti di scavo.

Nella rideposizione del materiale di scarto e di cappellaccio, quest'ultimo costituirà lo strato di finitura mentre il primo costituirà uno strato sottostante.

Durante le fasi di escavazione i due suddetti materiali saranno conservati all'interno della cava ed accatastati in maniera distinta, in condizioni di equilibrio.

Le quote di ritombamento sono state calcolate con materiale in posto. Per la proprietà Ciocca è previsto anche l'impiego di 10'000 m³ di materiale proveniente dall'esterno.

In base alle Norme Tecniche del P.A.E. di Forlì (Titolo II art. 18 comma "h") per tutta l'area del Polo n. 15 potranno essere sistemati in loco materiali di buona qualità proveniente dall'esterno, previa idonea autorizzazione.

In Tav. n. 10 è esemplificata la sistemazione finale alla scala 1:1'000 dal punto di vista morfologico ed idraulico con escavazione in deroga e piano ribassato.

Le scarpate di raccordo avranno pendenza dell'1/3 e tutta la zona verrà recuperata ad uso agricolo.

Alla base della scarpata e nell'area pianeggiante saranno realizzati fossetti di regimazione delle acque che verranno ubicati anche nelle zone di confine.

I fossetti potranno essere realizzati ad una distanza di circa 60-100 m l'uno dall'altro, densità che consentirà un drenaggio ottimale delle acque superficiali come verificato dai calcoli idraulici.

In caso di piano ribassato il progetto di recupero prevede il ripristino dell'attuale p.c. fino alla distanza di 20,0 m da via Mangella e Veclezio, a cui seguirà una dolce scarpata di raccordo, coltivabile agronomicamente, con le trincee di scavo;

Si chiede anche la possibilità del ripristino dell'area di estrazione fino al piano campagna con materiale di buona qualità certificato proveniente dall'esterno.

20) – TEMPI DI ATTUAZIONE DI SCAVO E RECUPERO:

L'art. 5 della convenzione in essere tra il Comune di Forlì e Luigi Garavini – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. prevede due autorizzazioni di anni 5 (cinque) per ogni esercente, prorogabili al massimo di anni 1 (uno). Pertanto l'intero programma estrattivo e di recupero ambientale sarà di anni 12 (dodici).

L'azienda Renzo Sansoni potrà iniziare l'escavazione dopo anni 5 (cinque) dalla data delle autorizzazioni delle ditte sopra citate.

Si riportano in tabella i tempi di attuazione per le fasi di scavo e ripristino:

GARAVINI LUIGI		
I quinquennio		
anno	estrazione	ripristino
1°	settore I	-
2°	settore II	settore I
3°	settore III	settore II
4°	settore IV	settore III
5°	settore V	settore IV
II quinquennio		
6°	settore VI	settore V
7°	settore VII	settore VI
8°	settore VIII	settore VII
9°	settore IX	settore VIII

10°	settore X	settore IX
11°	-	settore X

F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.		
I quinquennio		
anno	estrazione	ripristino
1°	settore I	-
2°	settore II	settore I
3°	settore III	settore II
4°	settore IV	settore III
5°	settore V	settore IV
II quinquennio		
6°	settore VI	settore V
7°	settore VII	settore VI
8°	settore VIII	settore VII
9°	settore IX	settore VIII
10°	settore X	settore IX
11°	-	settore X

L'attività di Renzo Sansoni inizierà dopo 5 anni di estrazione delle sopraccitate ditte ed il programma sarà da definire con l'Autorità comunale. L'ipotesi di lavoro è qui di seguito riportata:

SANSONI RENZO		
I quinquennio		
anno	estrazione	ripristino
1°	settore I	-
2°	settore II	settore I
3°	settore III	settore II
4°	settore IV	settore III
5°	settore V	settore IV
II quinquennio		
6°	settore VI	settore V
7°	settore VII	settore VI

8°	settore VIII	settore VII
9°	settore IX	settore VIII
10°	settore X	settore IX
III quinquennio		
11°	settore XI	settore X
12°	settore XII	settore XI
13°	settore XIII	settore XII
14°	settore XIV	settore XIII
15°	settore XV	settore XIV
16°	-	settore XV

21) – TECNICA DI ESTRAZIONE ED UTILIZZO DEI MATERIALI:

Il terreno vegetale, batteriologicamente attivo e ricco di sostanze organiche, sarà accatastato a lato di ogni settore. I cumuli di terreno non dovranno avere altezze superiori a 2,0 m, mentre il rapporto tra base ed altezza del cumulo non dovrà superare il 4:1.

I materiali ghiaioso-sabbiosi verranno portati all'impianto della S.G.S. e a quello di Luigi Garavini per essere lavorati e poi impiegati nei vari magisteri edili e stradali.

L'impiego di impianti mobili permetteranno anche la lavorazione in loco.

22) – PROGRAMMA ECONOMICO-FINANZIARIO E MEZZI IMPIEGATI:

F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.

Si riportano i mezzi F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. disponibili unitamente al loro costo nello stato d'uso in cui si trovano:

- n° 1 escavatore Cat. 325 (230 hp) € 100'000
- n° 1 escavatore Cat. 320 (95 hp) € 82'000
- n° 1 ruspa D6 R (240 hp) € 60'000
- n° 1 autocarro Volvo F20 (300 hp) € 82'000
- n° 3 autocarri Mercedes Actros 41-46k (460 hp) € 90'000 x 3 € 270'000

Sulla base di quanto fornito dalla Committenza si riportano i costi previsti per la realizzazione del progetto:

costi di progettazione: € 28'000,00

costo del movimento complessivo di materiale (asportazione ghiaia e cappello):

$$1'705'856,84 \text{ m}^3 \times 0,5 \text{ €/m}^3 = 852'928,42 \text{ €}$$

costo per trasporto ghiaia e scarti all'impianto:

$$826'240,10 \text{ m}^3 \times 2 \text{ €/m}^3 = 1'652'480,20 \text{ €}$$

costo per trasporto scarti dall'impianto all'area di cava:

$$136'329,61 \text{ m}^3 \times 2 \text{ €/m}^3 = 272'659,22 \text{ €}$$

costo complessivo (progettazione + realizzazione del progetto):

2'778'067,84 €

Garavini

Si riportano i mezzi di Garavini disponibili unitamente al loro costo nello stato d'uso in cui si trovano:

- n° 1 escavatore (160 hp) € 100'000
- n° 1 ruspa (190 hp) € 70'000
- n° 1 autocarro 4 assi (440 hp) € 40'000

Sulla base di quanto fornito dalla Committenza si riportano i costi previsti per la realizzazione del progetto:

costi di progettazione:

19'500,00 €

costo del movimento complessivo di materiale:

$$631'145,49 \text{ m}^3 \times 0,5 \text{ €/m}^3 = 315'572,75 \text{ €}$$

costo per trasporto ghiaia e scarti all'impianto:

$$243'326,06 \text{ m}^3 \times 2 \text{ €/m}^3 = 486'652,12 \text{ €}$$

costo per trasporto scarti dall'impianto all'area di cava:

$$48'082,39 \text{ m}^3 \times 2 \text{ €/m}^3 = 96'164,78 \text{ €}$$

costo complessivo (progettazione + realizzazione del progetto):

917'889,65 €

Sansoni

Si riportano i mezzi di Sansoni disponibili unitamente al loro costo nello stato d'uso in cui si trovano:

- n° 1 escavatore (160 hp) € 100'000
- n° 1 ruspa (190 hp) € 70'000
- n° 1 autocarro 4 assi (440 hp) € 40'000
- n° 1 impianto mobile di lavorazione inerti

Sulla base di quanto fornito dalla Committenza si riportano i costi previsti per la realizzazione del progetto:

costi di progettazione:

35'000,00 €

costo del movimento complessivo di materiale:

$979'570,49 \text{ m}^3 \times 0,5 \text{ €/m}^3 = 489'785,25 \text{ €}$

costo per trasporto ghiaia e scarti all'impianto:

$633'665,03 \text{ m}^3 \times 2 \text{ €/m}^3 = 1'267'330,06 \text{ €}$

costo per trasporto scarti dall'impianto all'area di cava:

$113'470,59 \text{ m}^3 \times 2 \text{ €/m}^3 = 226'941,18 \text{ €}$

costo complessivo (progettazione + realizzazione del progetto):

1'984'056,49€

23) – DIRETTORE ED ASSISTENTE DEI LAVORI:

F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.

Il Direttore Lavori sarà nato a il e residente a (C.F.:).

Il Sorvegliante dei Lavori sarà il Sig. RIMINUCCI STEFANO nato a Saludecio (FC) il 24/12/1953 e residente a Ravenna in via Reno n° 1 (C.F: RMNSFN53T24H724E).

Luigi Garavini

Il Direttore Lavori sarà nato a il e residente a (C.F.:).

Il Sorvegliante dei Lavori Il Direttore Lavori sarà nato a il e residente a (C.F.:).

Renzo Sansoni

Il Direttore Lavori sarà nato a il e residente a (C.F.:).

Il Sorvegliante dei Lavori Il Direttore Lavori sarà nato a il e residente a (C.F.:).

24) – IMPORTI PER LA SISTEMAZIONE DELL'AREA:

I prezzi sono quelli stabiliti dalla Commissione Cave della Provincia di Forlì-Cesena:

1. Scavi di sbancamento con spostamento frontale del materiale di risulta:

2,00 €/m³

2. Materiale proveniente dall'esterno:

10,00 €/m³

3. esecuzione fossette per regimazione acque meteoriche (scavo a sez. obbligata):

6,0 €/m³

Importi con scavo in deroga e ripristino a piano ribassato:

Si riassumono gli importi come da Piano particolareggiato approvato e convenzionato.

Si produce l'importo di sistemazione per settori di lavoro.

■ **F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.**

MOVIMENTO DI MATERIA IN SITO			
Settore n.	Volume complessivo sistemazione morfologica m³	Importo unitario	Importo parziale €
1	98290,89	2,0 €/m ³	196581,78
2	98290,89	2,0 €/m ³	196581,78
3	110787,04	2,0 €/m ³	221574,08
4	119088,54	2,0 €/m ³	238177,08
5	92560,59	2,0 €/m ³	185121,18
6	102578,18	2,0 €/m ³	205156,36
7	106913,88	2,0 €/m ³	213831,76
8	105928,79	2,0 €/m ³	211857,58
9	94581,17	2,0 €/m ³	189162,34
10	94974,17	2,0 €/m ³	189894,34
TOTALE	1023988,09	2,0 €/m³	2047976,18

ESECUZIONE FOSSETTI		
Lunghezza m	Importo unitario	Importo parziale €
1800	6,0 €/m	10800,00

Il totale complessivo è: 2'058'776,18 €

arrotondato a: 2'060'000,00 €

■ Luigi Garavini

MOVIMENTO DI MATERIA IN SITO			
Settore n.	Volume complessivo sistemazione morfologica m³	Importo unitario	Importo parziale €
1	45033,73	2,0 €/m ³	90067,46
2	33627,41	2,0 €/m ³	67254,82
3	56923,74	2,0 €/m ³	113847,48
4	39345,28	2,0 €/m ³	78690,56
5	19577,92	2,0€/m ³	39155,84
6	34354,75	2,0 €/m ³	68709,50
7	33275,40	2,0 €/m ³	66550,80
8	22797,65	2,0 €/m ³	45595,30
9	39542,25	2,0 €/m ³	79084,48
10	42465,19	2,0 €/m ³	84930,38
TOTALE	376943,31	2,0 €/m³	733886,62

ESECUZIONE FOSSETTI		
Lunghezza m	Importo unitario	Importo parziale €
1000	6,0 €/m	6000,00

Il totale complessivo è: **739'886,62 €**

arrotondato a: **740'000,00 €**

■ Renzo Sansoni

MOVIMENTO DI MATERIA IN SITO			
Settore n.	Volume complessivo sistemazione morfologica m³	Importo unitario	Importo parziale €
1	20.919,56	2,0 €/m ³	41.839,12
2	29.287,27	2,0 €/m ³	58.574,54
3	25.941,06	2,0 €/m ³	51.882,13
4	24.621,45	2,0 €/m ³	49.242,90
5	24.584,59	2,0€/m ³	49.169,18
6	33.965,89	2,0 €/m ³	67.931,78

7	33.436,22	2,0 €/m ³	66.872,44
8	33.564,66	2,0 €/m ³	67.129,33
9	34.338,42	2,0 €/m ³	68.676,84
10	18.647,23	2,0 €/m ³	37.294,47
11	19.395,10	2,0 €/m ³	38.790,21
12	21.168,07	2,0 €/m ³	42.336,13
13	19.667,94	2,0 €/m ³	39.335,88
14	38.049,98	2,0 €/m ³	76.099,97
15	20.589,82	2,0 €/m ³	41.179,64
TOTALE	398.177,27	2,0 €/m³	796.354,55

ESECUZIONE FOSSETTI		
Lunghezza m	Importo unitario	Importo parziale €
800	6,0 €/m	4.800

Il totale complessivo è: 801'154,55 €

arrotondato a: 810'000,00 €

25) – IMPIANTI DI CANTIERE:

Non è previsto nessun impianto di cantiere fisso.

Ai sensi degli artt. 41 e 42 del D. Lgs 624/96 saranno assicurati servizi igienici con lavabo e wc, un locale di riposo/riparo riscaldato e spogliatoi e docce.

26) – MITIGAZIONE AMBIENTALE E MONITORAGGIO:

Saranno rispettate tutte le prescrizioni prodotte dal Comune di Forlì dopo la procedura di V.I.A.

27) – PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA PREVISTO DALL'ART. 5 DEL D.LGS. 118/2008:

In data 30 maggio 2008 è stato emesso il Decreto Legislativo n° 117 "Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35 CE. Scopo del presente allegato è di elaborare un piano di gestione dei rifiuti di estrazione per la riduzione al minimo, il trattamento, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti stessi, nel rispetto del principio dello sviluppo sostenibile.

In Tav. 20 è esemplificata la Carta della gestione dei rifiuti in base al Decreto Legislativo n° 114 del 20 maggio 2008 su rilievo piano altimetrico alla scala 1:1'000.

Nel paragrafo 12 “Proposta di coltivazione e cubaggi” sono esemplificati i settori di scavo senza deroga ed in deroga con relativi computi metrici.

Nel paragrafo 19 è riportato il programma di sistemazione e progetto di recupero, mentre nel 20 sono descritti i tempi di attuazione e recupero.

PROGRAMMA DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO.:

SETTORE ESTRATTIVO	ZONA DI STOCCAGGIO RIFIUTO	SUPERFICIE SETTORE ESTRATTIVO m ²	VOLUME AGRARIO + CAPPELLO + SCARTO m ³	TEMPO PERMANENZA RIFIUTO anni
I	depressione per realizzazione pista	16242	98291	permanente per rilevato pista e livellamento depressione
II	SETTORE I	16242	98285	1 anno
III	SETTORE II	21402	110787	1 anno
IV	SETTORE III	26894	119089	1 anno
V	SETTORE I + II	14560	92561	1 anno
VI	SETTORE V	15876	102578	1 anno
VII	SETTORE VI	16429	106914	1 anno
VIII	SETTORE VII	14864	105929	1 anno
IX	SETTORE VII	12709	94581	1 anno
X	SETTORE IX	12623	94974	1 anno
Totale			1023988	

PROGRAMMA DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI GARAVINI LUIGI:

SETTORE ESTRATTIVO	ZONA DI STOCCAGGIO RIFIUTO	SUPERFICIE SETTORE ESTRATTIVO m ²	VOLUME AGRARIO + CAPPELLO + SCARTO m ³	TEMPO PERMANENZA RIFIUTO anni
I	SETTORE II	9508	45034	1 anno
II	SETTORE I	11425	33627	1 anno
III	SETTORE II	11299	56924	1 anno
IV	SETTORE III	10065	39345	1 anno
V	SETTORE IV	7683	19578	1 anno
VI	SETTORE V	8740	34355	1 anno
VII	SETTORE VI	6383	33275	1 anno
VIII	SETTORE VII	5937	22798	1 anno

IX	SETTORE VII	7008	39542	1 anno
X	SETTORE IX	7652	42465	1 anno
Totale			366943	

PROGRAMMA DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI SANSONI RENZO:

SETTORE ESTRATTIVO	ZONA DI STOCCAGGIO RIFIUTO	SUPERFICIE SETTORE ESTRATTIVO m ²	VOLUME AGRARIO + CAPPELLO + SCARTO m ³	TEMPO PERMANENZA RIFIUTO anni
I	SETTORE II	4.061	20.920	1 anno
II	SETTORE III	4.156	29.287	1 anno
III	SETTORE IV	4.752	25.941	1 anno
IV	SETTORE V	4.494	24.621	1 anno
V	SETTORE VI	4.440	24.585	1 anno
VI	SETTORE VII	4.411	33.966	1 anno
VII	SETTORE VII	4.420	33.436	1 anno
VIII	SETTORE IX	4.421	33.565	1 anno
IX	SETTORE XIV	4.459	34.338	1 anno
X	SETTORE XI	3.841	18.647	1 anno
XI	SETTORE XII	4.547	19.395	1 anno
XII	SETTORE XIII	4.607	21.168	1 anno
XIII	SETTORE XV	4.318	19.668	1 anno
XIV	SETTORE XV	4.987	38.050	1 anno
XV	SETTORE XIV	4.317	20.590	1 anno
Totale			398.177	

28) – STABILITÀ DEI CUMULI DI TERRENO:

Vista la buona disponibilità di superficie atta al deposito temporaneo dei materiali di cappello si consiglia di realizzare cumuli di altezza non superiore ai 4 metri.

Da numerose osservazioni di cumuli di materiali di cappello in aree estrattive si può affermare che mantenendo un'altezza massima di 4 m ed un angolo di scarpa corrispondente al 3/2 (pari a circa 33°) non si avranno problemi di stabilità dei materiali accatastati.

Per il terreno vegetale, batteriologicamente attivo, i cumuli di terreno agrario non dovranno avere altezze superiori a 2,0 m mentre il rapporto fra base ed altezza del cumulo non dovrà essere superiore a 4:1.

Da quanto accertato:

- il programma di lavoro non prevede alcun trattamento dei materiali estratti;
- il programma estrattivo determina la presenza di terreno vegetale rientrante nella categoria "E" dell'art. 3 "Definizioni" e di cappello di cava rientrante nella categoria "C" del medesimo articolo;
- poiché la risulta rimarrà accatastata per un tempo non superiore ai 3 anni per poi essere risistemata nella fossa, non necessita la realizzazione di strutture di contenimento;
- le aree di accatastamento e i cumuli, di altezza pari a circa 4 m e con angolo di riposo pari a 33° (3/2) sono stabili;
- verrà attuata la perfetta regimazione delle acque meteoriche anche in corso d'opera evitando aree di ristagno e ruscellamenti sul materiale di cappello.

29) – CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALL'ESTERNO:

Per il terreno proveniente dall'esterno dovranno essere rispettate le direttive di cui al D.M. 161 del 10 Agosto 2012 e verificate le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; si dovrà inoltre verificarne la composizione e qualità e il terreno dovrà essere caratterizzato da valori di concentrazione delle sostanze inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui Tabella 1, colonna A dell'Allegato 5, al titolo Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

30) – CONVENZIONE CON IL COMUNE:

I gestori di cava firmeranno l'integrazione alla convenzione in essere.

In tale convenzione si prevede, in funzione dei contratti di locazione (All. 1 e 2), la delega ai cavaatori per espletare successivamente tutte le direttive di legge per l'apertura dei settori operativi.

Si evidenzia che è in atto una convenzione sul Polo 15 tra il Comune di Forlì e gli esercenti Garavini – F.M.L. – S.G.S. – SA.PI.FO. di cui all'allegato 10 della parte amministrativa.

31) – RIPARTIZIONE DEI QUANTITATIVI DI GHIAIA E SABBIA COMMERCIBILE:

In base ai computi metrici il quantitativo di ghiaia e sabbia vendibile è così ripartito:

Settore di zonizzazione	Proprietà	Superficie scavabile con deroga	Volume di ghiaia e sabbia vendibile	Percentuale sul totale volume
		[m²]	[m³]	[%]
1	Serlio Selli, Arrigo Selli,	25'283,62	119'618	7,97

	Liliana Fabbri			
2	Erede Oriano Milanesi ora Argia Tedaldi	24'943,52	88'716	5,91
3	Eredi Giuseppe Ciocca ora Antonio Ciocca, Salvatore Ciocca, Maria Maglieri	60'791,93	142'290	9,49
4A	F.M.L.	68'374,67	294'764	19,65
4B	S.G.S- SA.PI.FO.	42'441,25	182'280	12,15
4C	S.G.S- SA.PI.FO. (zona destinata ad impianto e già escavata)	0	0	0
5	Eredi di Averino Rubini e Luciano Rubini ora Franca Ranieri e Paola Rubini	30'249,27	94'025	6,28
6	Ex Guerrino Milandri ora Alberto Ughi, Andrea Ughi, Franco Ughi	1'458,05	3'897	0,26
7	Renzo Sansoni	66'231,16	574.230	38,29
TOTALE		319'773,47	1'500'000	100

32) – STUDI ACCESSORI:

Sono stati effettuati i seguenti studi accessori:

- prova sismica passiva, caratterizzazione sismica del sito, stima di suscettibilità a fluidificazione sismica, verifiche di stabilità di scavi e ripristini (All. A₀);
- studio sulla pista di accesso e passerella sommergibile (All. F);
- relazione sul Rio Ronco (All. G);
- relazione sul bacino ad uso irriguo in proprietà Sansoni (All. H);
- relazione paesaggistica (All. N)

33) – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO:

La relazione sul quadro di riferimento programmatico è nell'allegato I.

A tale elaborato si rimanda per le competenze specifiche.

34) – RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE:

La relazione di compatibilità ambientale in forma estesa è nell'allegato L ed in forma sintetica nell'allegato M.

A tali elaborati si rimanda per le competenze specifiche.

35) – CONCLUSIONI:

Da quanto oggettivamente accertato, l'attività estrattiva non altererà la situazione idrologica locale, come analizzato nei paragrafi precedenti.

Da tutte le indagini e studi effettuati, l'intervento estrattivo e di recupero non creerà inconvenienti di sorta come confermato dallo studio di compatibilità ambientale.

Dott. Geol.
Carlo Fabbri

Dott. Geol.
Giuseppe Onorevoli

Dott. Ing.
Simone Riminucci