

COMUNE DI CESENA

PROVINCIA DI FORLI'-CESENA

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE
DELL'AREA ESTRATTIVA " MONTEBELLINO " - POLO 27

SCREENING

PROPRIETA' RICHIEDENTE

C.B.R. S.r.l.

p.i. 00126420405

Sede legale in Via Emilia. 113 - 47900 Rimini (RN)

1. PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE

elaborato

1.1

RELAZIONE PROGETTUALE

Progettisti:

Dott. Geol. Aldo Antoniazzi
Geom. Cesarino Bianchi

Consulenti:

Dott. For. Giovanni Grapeggia
Dott. Ing. Dante Neri

Collaboratori:

Geom. Marco Vitali
Dott. Geol. Livia Soliani

2					
1					
0	EMISSIONE PER PROGETTO	luglio 2011	-	-	-
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**PROVINCIA DI FORLÌ-CESENA
COMUNE DI CESENA**

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE
DELL'AREA ESTRATTIVA "MONTEBELLINO" - POLO 27
LOCALITÀ STRADA DI MONTEBELLINO**

COMMITTENTE: C.B.R. Cooperativa Braccianti Riminesi

1. PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE

1.1. RELAZIONE PROGETTUALE

ELENCO ELABORATI:

1	PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE
1.1	RELAZIONE PROGETTUALE
1.2	DOCUMENTAZIONE DI BASE
1.2.1	Planimetria catastale - schema del rilievo Pregeo con P.F.e libretto delle misure (scala 1:2.000)
1.2.2	Rilievo piano altimetrico con capisaldi (scala 1:500)
1.2.3	Calcolo celerimetrico del rilievo topografico
1.2.4	Vincoli e zone di rispetto (scala 1:500)
1.2.5	Documentazione fotografica - Immagine Quickbird (scala 1:1.000)
1.2.6	Visure catastali e schede P. F.
1.3	SITUAZIONE GEOLOGICA
1.3.1	Carta geologica (scala 1:2.000)
1.3.2	Sezioni geologiche (scala 1:1.000)
1.4	PIANO DI COLTIVAZIONE
1.4.1	Planimetria di progetto (scala 1:500)
1.4.2	Sezioni di coltivazione e sistemazione da 1 a 9 (scala 1:1.000)
1.4.3	Sezioni di coltivazione e sistemazione da A a Q (scala 1:1.000)
1.4.6	Verifiche di stabilità
1.4.7	Calcolo dei volumi estraibili
1.5	PIANO DI SISTEMAZIONE
1.5.1	Planimetria di sistemazione morfologica finale senza deroghe (scala 1:500)
1.5.2	Calcolo celerimetrico delle superfici finali senza deroga
1.5.3	Planimetria di sistemazione morfologica finale con deroghe (scala 1:500)
1.5.4	Calcolo celerimetrico delle superfici finali con deroghe
1.5.5	Tipi d'opera (fossi ecc.)
1.5.6a	Opere di riqualificazione naturalistica - Relazione
1.5.6b	Opere di riqualificazione naturalistica - Planimetria (scala 1:500)
1.6	PROPOSTA DI CONVENZIONE
1.7	INTERVENTO EDILIZIO
1.7.1	Relazione tecnica
1.7.2	Tipologia edilizia (scala 1:100)
1.8	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI D'ESTRAZIONE

2.	CONFORMITÀ DEL PROGETTO
2.1	RELAZIONE
3	SCREENING
3.1	RELAZIONE
3.2	ALLEGATO N. 1 - DOCUMENTAZIONE VARIA
3.2.1	Riferimenti normativi
3.2.2	Inquadramento topografico del Polo 27 (scala 1:25.000)
3.2.3	Scheda del P.A.E.
3.2.4	Scheda del P.I.A.E.
3.2.5	Tavola dei Sistemi del P.R.G. 2000 [estratto da PS 2.1.17] (scala 1:5.000)
3.2.6	Carta Storica del P.R.G. 2000 [estratto da PS 5.1] (scala 1:25.000)
3.2.7	Zonizzazione P.T.P.R. [estratto dalla tavola 1-42] (scala 1: 25.000)
3.2.8	Zonizzazione paesistica del P.T.C.P [estratto dalla tavola 2] (scala 1:25.000)
3.2.9	Azzonamento Paesistico del P.R.G. 2000 [estratto da PS 5.2] (scala 1:25.000)
3.2.10	Compatibilità ambientale del P.R.G. 2000 [estratto da PS 5.5] (scala 1:25.000)
3.2.11	Carta forestale e dell'uso dei suoli [estr. tavola 3 del P.T.C.P.] (scala 1:25.000)
3.2.12	Carta dell'uso reale del suolo del P.R.G. 2000 [estratto da PS 5.4]. (scala 1:25.000)
3.2.13	Viabilità interessata dall'attività estrattiva (scala 1:5.000)
3.2.14	Unità di paesaggio del P.T.P.R. [estratto dalla tavola 4] (scala 1:250.000)
3.2.15	Unità di paesaggio del P.T.C.P. [estratto dalla tavola 1] (scala 1:50.000)
3.2.16	Paesaggio della prima quinta collinare [estr. appendice A delle Norme del P.T.C.P.]
3.2.17	Carta delle zone incompatibili del P.I.A.E. [estratto tavola 255 SE] (scala 1:25.000)
3.2.18	Carta dei vincoli vigenti [estratto dalla tavola 4 del Piano Strutturale] (scala 1:30.000)
3.2.19	Perimetrazione aree a rischio idrogeologico del P.S.R.I. [estratto tav. 255 NE e SE del P.S.R.I.] (scala 1:25.000)
3.2.20	Schema dei cumuli temporanei di materiale smosso (scala 1:100)
3.2.21	Matrice causa-effetti per gli impatti ambientali delle cave torbiere (Regione Emilia-Romagna)
3.2.22	Mappa degli impatti sulla vegetazione (scala 1:5.000)
3.2.23	Regioni climatiche italiane
3.2.24	Insolazione media annua regionale
3.2.25	Distribuzione delle temperature medie di gennaio
3.2.26	Distribuzione delle temperature medie di luglio
3.2.27	Distribuzione media annua delle precipitazioni
3.2.28	Carta idrogeologica - tavola B del P.T.C.P. (scala 1:50.000)
3.2.29	Carta idrogeologica del P.R.G. 2000 [estratto da PG 3.5.] (scala 1:25.000)
3.2.30	Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo in scala 1:10.000, pubblicata dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, edizione 2009 - estratto della sezione 255110 Borello
3.2.31	Struttura tettonica semplificata e sintetica dell'Appennino settentrionale e dell'avanfossa padano-adriatica sepolta
3.2.32	Carta del dissesto e della vulnerabilità territoriale [estr. tav. 4 del P.T.C.P] (scala 1:25.000)
3.2.33	Carta dei fattori di pericolosità geoambientale [estr. tav. A del P.T.C.P] (scala 1:50.000)
3.2.34	Carta degli aspetti geoambientali [dalla tavola C del P.T.C.P] (scala 1:50.000)
3.2.35	Carta geomorfologica del P.R.G. 2000 [estratto da PG 3.3.] (scala 1:25.000)
3.2.36	Carta del rischio di erosione idrica (scala 1:50.000)
3.2.37	Carta della capacità d'uso (scala 1:50.000)
3.2.38	Carta fisionomica della vegetazione dell'Emilia-Romagna (scala 1:200.000)
3.2.39	Carta della vegetazione d'Italia (scala 1:6.000.000)
3.2.40	Carta delle zone faunistiche dell'Emilia-Romagna (scala 1:200.000)
3.3	ALLEGATO N. 2 - ANALISI DEGLI ASPETTI NATURALISICI E AMBIENTALE
3.4	ALLEGATO N. 3 - TRAFFICO E INQUINAMENTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO
3.4.1	Analisi della rete viaria e impatto sulla componente atmosfera
3.4.2	Documentazione previsionale di clima acustico - documentazione di impatto acustico

1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

1.1. ZONIZZAZIONE DEL P.A.E.

Il presente piano di coltivazione e sistemazione concerne l'area estrattiva "Montebellino" (Polo 27), che la Variante generale al P.A.E. del Comune di Cesena in adeguamento al P.I.A.E. della Provincia di Forlì-Cesena, approvata dal Consiglio Comunale del Comune di Cesena con deliberazione n. 123 del 29 luglio 2008, ha destinato all'estrazione di 500.000 di metri cubi di arenaria poco cementata, sabbia di monte (elaborato 3.2.3). Nel P.I.A.E. (elaborato 3.2.4) questa risorsa è indicata come arenaria tipo "tufo" (sabbia di monte). Si tratta di materiali ottenuti dal disfacimento di rocce marnoso-arenacee in litofacies arenacea debolmente cementate.

La relativa zonizzazione urbanistica è precisata in scala 1:5.000 nella scheda estrattiva del P.A.E. comunale (elaborato 3.2.3), in cui, tra l'altro, è stabilito che le operazioni di cava devono determinare l'arretramento del fronte di scavo con superfici d'abbandono in debole pendio.

Il presente Piano estrattivo del Polo 27 "Montebellino", in cui sono state ottemperate tutte le disposizioni precisate dalla scheda estrattiva del P.A.E., è stato redatto dal Dott. Geol. Aldo Antoniazzi e dal Geom. Cesarino Bianchi, con la consulenza, per le specifiche competenze, del Dott. Geol. Alberto Antoniazzi, del Dott. For. Giovanni Grapeggia, del Dott. Ing. Dante Neri e con la collaborazione del Dott. Geol. Livia Soliani e del Geom. Marco Vitali.

1.2. INTERVENTO ESTRATTIVO PREVISTO

Il presente piano di coltivazione e sistemazione tende ad esaurire la disponibilità del Polo 27, la cui coltivazione è in atto da tempo, nell'area di pertinenza della Ditta C.B.R. Cooperativa Braccianti Riminesi, via Emilia, 113 - 47921 Rimini (c.f. e p. IVA 00126420405).

L'intero Polo 27 in esame ricade nei fogli catastali 231 e 232 del Comune di Cesena. Oltre alla C.B.R. S.r.l., la cui proprietà comprende quasi tutta l'area zonizzata dal P.A.E. comunale, le seguenti Ditte interessano settori marginali di questo Polo:

- ◆ Buratti Enrico,
- ◆ Cacciaguerra Maria - F.lli Gazzoni,
- ◆ Buratti Enrico, Buratti Maria, Buratti Paolo, Bonoli Livia.

Nella Planimetria catastale in scala 1:2.000 (elaborato 1.2.1) sono precisate le particelle, di proprietà degli interessati, coinvolte dal progetto. Per quanto concerne gli estratti e le visure catastali si veda l'elaborato 1.2.6.

1.3. REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il presente progetto è stato realizzato secondo gli indirizzi del P.A.E. (elaborato 3.2.3):

- utilizzando come base il rilievo piano altimetrico in scala 1:500 dell'intera area di pertinenza del Polo (elaborato 1.2.2), appositamente rilevato da Azimut Studio Tecnico Associato di S. Carlo di Cesena (il relativo calcolo celerimetrico è riportato nell'elaborato 1.2.3);
- tenendo conto delle prescrizioni del P.A.E. comunale e della normativa di settore vigente;
- impiegando l'insieme dei rilievi geologici effettuati nella zona e le osservazioni effettuate nei fronti di scavo;
- prevedendo il progressivo arretramento dei fronti di scavo e la realizzazione della superficie d'abbandono evidente nelle sezioni di coltivazione e sistemazione (elaborati 1.4.2 e 1.4.3);
- provvedendo alla valutazione della risorsa utile estraibile nell'area della C.B.R. Cooperativa Braccianti Riminesi S.r.l., salvaguardando la disponibilità estrattiva delle altre Proprietà interessate;
- inquadrando l'intero intervento in una visione globale di coltivazione e sistemazione dell'intero Polo.

2. IL POLO 27 “MONTEBELLINO”

2.1. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

Il Polo 27, interessato dal presente Piano di coltivazione e sistemazione, è situato nella bassa collina cesenate, a circa un chilometro a sud ovest di S. Carlo ed in adiacenza alla strada comunale Montebellino. La sua ubicazione è precisata nell'inquadrimento topografico in scala 1:25.000 (elaborato 3.2.2).

I particolari topografici della zona in esame sono precisati nel rilievo planoaltimetrico con capisaldi in scala 1:500 (elaborato 1.2.2), i cui dati di rilevamento e la relativa documentazione sono riportati nell'elaborato 1.2.3. In merito agli elementi cartografati si rimanda alla relativa legenda.

2.2. SITUAZIONE AREALE

2.2.1. Superficie totale del Polo

La superficie totale del Polo 27 “Montebellino”, secondo la zonizzazione del P.A.E. comunale (elaborato 3.2.4), è di 9,88 ettari. Nella tabella n. 1 sono riportate le estensioni delle varie proprietà ricadenti nel suo ambito in base alle valutazioni quantitative del presente studio.

TABELLA N. 1 - SUPERFICI INTERESSATE DALLE PROPRIETÀ RICADENTI NEL POLO 27

PROPRIETÀ	MQ
C.B.R. S.r.l.	92.464,00
Altre Proprietà	6.336,00
TOTALE	98.800,00

2.2.2. Superficie interessata dal presente progetto

La superficie del Polo 27 “Montebellino”, interamente di proprietà della C.B.R. S.r.l., interessata da questo progetto estrattivo è precisata nella tabella n. 2.

TABELLA N. 2 - AREE DEL POLO 27 INTERESSATE DAL PROGETTO

AREA DI INTERVENTO	AREE (MQ)
Con deroghe	65.830
Senza deroghe	41.707

2.3. SITUAZIONE CATASTALE

Il Polo estrattivo 27 “Montebellino” ricade nei fogli catastali 231 e 232 del Comune di Cesena. Le particelle interessate dall'intervento, con le relative proprietà, sono evidenti nella Planimetria catastale in scala 1:2.000 (elaborato 1.2.1) e nelle mappe e visure catastali originali (elaborato 1.2.6).

Nella planimetria catastale in scala 1:2.000 (elaborato 1.2.1) sono precisate anche le aree specificamente coinvolte dagli interventi estrattivi in progetto con e senza deroghe delle distanze di rispetto e le proprietà diverse da quelle della C.B.R. ad esso adiacenti.

2.4. VINCOLI E AREE DI RISPETTO

2.4.1. Vincoli concernenti l'intero Polo

Per quanto concerne i vincoli ambientali, inerenti la zona di pertinenza del Polo 27 "Montebellino, si rimanda a quanto esposto nella relazione relativa allo screening (elaborato 3.1).

2.4.2. Vincoli concernenti la zona interessata dal progetto

Nella tavola in scala 1:500 (elaborato 1.2.4), concernente i vincoli e le zone di rispetto relative al Polo in esame, sono riportati, oltre alla zonizzazione del P.A.E., i seguenti limiti di rispetto:

- ◆ il limite di rispetto ex Legge Galasso;
- ◆ il limite dell'area boscata come dal P.R.G. del Comune di Cesena;
- ◆ il limite di rispetto del fosso demaniale;
- ◆ il limite di rispetto stradale;
- ◆ i limiti di rispetto da linee tecnologiche (E.N.E.L.);
- ◆ i limiti di rispetto da proprietà private.

In questa tavola sono anche indicate le superfici estrattive con e senza deroghe.

2.5. INFRASTRUTTURE NELLA ZONA DI PERTINENZA

Le infrastrutture presenti nella zona di pertinenza del Polo 27 "Montebellino" sono evidenti nella seguente cartografia:

- Inquadramento topografico in scala 1:25.000 (elaborato 3.2.2)
- Rilievo planoaltimetrico con capisaldi in scala 1:500 (elaborato 1.2.2)
- Carta dei vincoli e zone di rispetto nell'area del Polo in scala 1:500 (elaborato 1.2.4).

Nell'area interessata dal Polo in oggetto non risultano, inoltre, presenti o in corso di realizzazione gasdotti, opere acquedottistiche o fognarie, opere di consolidamento ecc.

3. SITUAZIONE GEOLOGICA, MORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA

3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1.1. Riferimenti cartografici

Il Polo estrattivo 27, per quanto concerne la cartografia ufficiale, ricade:

- nel foglio 100 (Forlì) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, edita dal Servizio Geologico d'Italia nel 1969;
- nella Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo in scala 1:10.000 (sezione 255110 Borello) pubblicata dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, edizione 2009.

I particolari della situazione locale sono precisati nella carta geologica, geomorfologica e idrogeologica in scala 1:2.000 (elaborato 1.3.1).

3.1.2. Formazioni presenti

Nella Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo in scala 1:10.000 (elaborato 3.2.30), si può osservare che il Polo 27 "Montebellino" concerne essenzialmente un affioramento del Membro di Castel del Rio (FMA12) della Formazione Marnoso-arenacea (FMA): un deposito sedimentario costituito da areniti e peliti torbiditiche e da marne emipelagiche, con mutevoli spessori reciproci dei singoli letti. Nella serie questo dà luogo a variabili rapporti arenaria pelite (A/P). Le arenarie sono in prevalenza feldspatiche e litiche, con granulometria media e fine. La loro base può essere, talvolta, grossolana o addirittura microconglomeratica. La provenienza dei costituenti è in prevalenza alpina (paleocorrenti da ONO) e subordinatamente appenninica (paleocorrenti da ESE, come le calcareniti e le areniti ibride "colombine"). Questa formazione appartiene al Miocene (Burdigaliano superiore - Messiniano inferiore) ed è stata suddivisa in membri e litofacies diverse, talvolta parzialmente eteropiche.

Nel Membro di Castel del Rio, sedimentatosi nel Tortoniano, figurano litofacies sia arenacee (rapporto $20/1 > A/P > 2/1$), sia pelitico-arenacee (A/P variabile). Le arenarie sono poco cementate, da fini a grossolane, e sono disposte in letti di spessore generalmente variabile dal medio al grande.

3.1.3. Lineamenti tettonici

La zona collinare in esame appartiene, dal punto di vista strutturale, all'Appennino settentrionale: una catena a falde derivata dal corrugamento e dalla sovrapposizione di prismi sedimentari, depositatisi nel paleo oceano ligure-piemontese e sul margine continentale della microplacca dell'Adria, durante la collisione tra la placca africana e quella europea. L'orogenesi, iniziata nell'Eocene

medio e sviluppatasi soprattutto a partire dall'Oligocene, ha dato luogo a pieghe e a sovrascorrimenti lungo faglie inverse con spostamento generale verso nord-est.

La tettonica del territorio emiliano-romagnolo, in cui si inquadra anche l'area in esame, è contraddistinta da ampi fronti di scorrimento, che individuano alcune unità tettoniche fondamentali, e da importanti accavallamenti. Si veda, in proposito, lo schema strutturale generale allegato¹, in cui sono evidenziate le pieghe appenniniche e le strutture profonde della pianura sepolte dai depositi alluvionali.

Il Polo estrattivo 27 "Montebellino" in esame ricade nel fianco verso sud-ovest dell'«alto strutturale di Collinello», un'anticlinale asimmetrica attraversata da numerose faglie. Nella zona, in cui gli strati s'immergono verso sud-ovest, le pendenze raggiungono normalmente valori dell'ordine di 45-70°.

Le sezioni geologiche allegate (elaborato 1.3.2) forniscono un quadro d'insieme delle caratteristiche geologiche dell'area interessata dalla cava in progetto.

3.2. SITUAZIONE GEOLOGICA DEL POLO 27

2.2.1. Cartografia geologica predisposta

La specifica situazione geologica del Polo 27 ed, in particolare, quella dell'area interessata dall'intervento estrattivo in progetto, è stata definita mediante un accurato rilievo di superficie e dei fronti di scavo. Gli elementi così acquisiti sono compendati nella carta geologica, geomorfologica e idrogeologica in scala 1:2.000 allegata (elaborato 1.3.1).

3.2.2. I terreni interessati

Il proseguimento dell'intervento estrattivo nel Polo 27 "Montebellino", previsto dal presente piano di coltivazione e sistemazione, concerne torbiditi prevalentemente arenacee di pertinenza della Formazione Marnoso-arenacea. Le arenarie sono in genere da grossolane a medie e si presentano anche in letti con dimensioni di strati e banchi.

I fronti di scavo, prodotti dai trascorsi interventi estrattivi, e i materiali estratti hanno posto in evidenza che localmente le arenarie sono da fini a grossolane, poco cementate e disposte in letti di spessore variabile (strati e banchi), a volte raggruppati in lenti di potenza anche superiore a 10 metri. Le intercalazioni pelitiche sono generalmente sottili, frequentemente centimetriche. Il rapporto arenaria pelite, sempre maggiore di 1, è di norma compreso tra 3/1 e 10/1. Nella

¹ Castellarin A. (1992): *La pianura padana*, in "Guide geologiche regionali. Appennino Tosco-Emiliano", Società Geologica Italiana. (a cura di), coordinatore del volume Bortolotti V., Roma, BE-MA Editrice, Milano pp. 71-75.

serie a volte s'intercala un corpo sedimentario, costituito da alternanze pelitico arenacee (A/P 1/2), in cui le arenarie gradate sono medio fini, poco cementate e disposte in letti generalmente da sottili a medi, raramente spessi.

Infine, come indicato nella Planimetria di progetto in scala 1:500 (elaborato 1.4.1) nell'area del Polo sono presenti anche accumuli di materiale di scarto accantonato.

3.2.3. Sezioni geologiche

Gli elementi acquisiti con la presente indagine geologica sono stati utilizzati nella redazione delle sezioni geologiche (elaborato 1.3.2) ed anche impiegati nella definizione delle sezioni di coltivazione e sistemazione progettuali (elaborati 1.4.2 -1.4.3).

3.3. LINEAMENTI GIACIMENTOLOGICI

La Formazione Marnoso-Arenacea, che costituisce il giacimento in esame, è di origine sedimentaria ed è dovuta in netta prevalenza a materiali risedimentati, depositi in fondali marini da correnti torbide.

Le arenarie sono da fini a grossolane e sono prevalentemente quarzoso-feldspatiche, con fillosilicati, carbonati e dolomite clastica (al calcimetro le sabbie risultano essere calcaree per il 28-35%). Analoga composizione presentano le siltiti, spesso presenti nella parte alta delle bancate arenacee. La parte più grossolana delle sabbie è frequentemente costituita da frammenti litologici. Il grado di cementazione della roccia è modesto.

Le marne più o meno argillose e le argille, presenti molto subordinatamente nella serie, hanno un contenuto assai variabile in silt, sabbia e carbonati. Normalmente sono notevolmente sabbiose e spesso assai ricche in silt. Nella frazione argillosa la montmorillonite e l'illite tendono a prevalere nettamente sulla clorite e sulla caolinite.

I materiali estratti sono di norma costituiti da sabbie limose classificabili come un materiale A4, utilmente impiegabili, in sostituzione delle più costose e scarse sabbie e ghiaie alluvionali (materiali A1 e A3), per la costruzione di rilevati stradali, di rampe di arroccamento a ponti e viadotti, per riempimenti a tergo di manufatti stradali.

3.4. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI TERRENI

3.4.1. Definizione dei parametri geotecnici

Le caratteristiche geotecniche dei terreni in esame (Formazione Marnoso-Arenacea e coltri detritiche coesive) sono state definite in base:

- ◆ a prove di laboratorio eseguite su campioni della sabbia di monte estratta dal Polo in esame;

- ◆ ad elementi acquisiti durante l'esecuzione di prove in sito (pocket penetrometer, torvane ecc.);
- ◆ a dati ricavati da prove penetrometriche statiche eseguite in passato in aree prossime a quelle in esame;
- ◆ a dati forniti dalla letteratura geotecnica in merito ad analoghi tipi litologici.

3.4.2. Parametri della sabbia di monte

Le caratteristiche geotecniche della sabbia di monte (arenaria tipo "tufo") in esame², derivata da rocce di pertinenza della Formazione Marnoso-Arenacea, che tra l'altro attestano l'idoneità dei materiali agli impieghi previsti, sono state definite:

- a) in relazione alle prove geotecniche effettuate in sede di redazione del P.I.A.E.;
- b) con riferimento ad uno studio geotecnico eseguito nel 1982 dal Prof. Ing. Alberto Bucchi dell'Istituto di Costruzioni Stradali dell'Università di Bologna³ anche su campioni prelevati nell'area in esame;
- c) in base all'esperienza acquisita dal loro decennale uso negli impieghi previsti, anche in ottemperanza ad appositi capitolati d'appalto;
- d) in rapporto a prove speditive eseguite su campioni prelevati in superficie o ottenute mediante sondaggi.

Questi materiali, normalmente A4 secondo le norme CNR-UNI 10006, sono costituiti da sabbia limosa e non sono plastici. I loro limiti liquidi sono compresi tra 20 e 26% ed il relativo indice di gruppo è compreso tra 0 e 2,3. Dal punto di vista granulometrico questo terreno presenta solo il 5-10% di parti fini (passante al setaccio da 0,074 mm) in più dei materiali, considerati generalmente idonei per le costruzioni dei rilevati, ricadenti nelle prime tre classi della classificazione citata.

Per quanto concerne l'addensamento, le prove di compattazione, eseguite su questi materiali, hanno rilevato umidità ottima tra 9,5 e 12,5% e densità secche massime comprese tra 1,83 gr/cmc e 1,93 gr/cmc. Le curve di compattazione umidità/densità secca mostrano un discreto appiattimento in corrispondenza del massimo, per cui vantaggiosamente, in un campo abbastanza vasto attorno al valore ottimale, non si verificano notevoli variazioni di densità massima.

² I parametri geotecnici delle rocce di pertinenza della Formazione Marnoso-Arenacea sono ben noti in seguito alle determinazioni di laboratorio effettuate su campioni litologici prelevati anche in varie aree della Provincia di Forlì-Cesena (lago artificiale di Ridracoli, Galeata, Impianto di Potabilizzazione di Capaccio, Sarsina).

³ Bucchi A., *L'impiego delle molasse «tufi» della fascia pedecollinare romagnola nelle costruzioni stradali*, in "Gli inerti alternativi", Cassa di Risparmio di Cesena, Cesena, 1982, pp. 13-21.

La compressibilità di questi materiali è molto modesta. I valori della costante di compressibilità C , in condizioni di densità secca massima, sono compresi tra 0,02 e 0,03. I valori di C.B.R. alla penetrazione di 2,5 mm sono del 5-8% e alla penetrazione di 5,0 mm sono del 5-13%.

Le prove di taglio diretto in scatola di Casagrande, eseguite sul materiale alla densità secca massima in condizioni drenate e consolidate, hanno fornito un angolo di attrito medio di 30 gradi ed una coesione media di 0,36 kg/cmq. Anche il rigonfiamento di questo materiale risulta accettabile benché sia nettamente superiore a quello delle ghiaie e sabbie. Le prove, eseguite su terreno compattato all'umidità ottima e alla densità secca massima di laboratorio, e posto a saturazione per 4 giorni, hanno infatti manifestato un rigonfiamento medio dello 0,6%.

L'insieme di queste proprietà rende i materiali in esame idonei agli impieghi previsti dalla programmazione provinciale e comunale di settore.

In merito ai parametri geotecnici della roccia marnoso-arenacea in esame sono state eseguite prove di cantiere in posto e sono stati raccolti gli elementi disponibili nella letteratura e nella pratica di lavori eseguiti su tali rocce.

Per quanto concerne la roccia molassica inalterata presente nella zona, le prove eseguite col pocket penetrometer della Soiltest, che fornisce valori analoghi a quelli di taglio ad espansione libera, hanno fornito resistenze sempre superiori a 4,5 kg/cmq anche in corrispondenza delle limitate intercalazioni marnose, che rappresentano il termine più debole presente nella successione marnoso-arenacea.

3.4.3. Parametri geotecnici orientativi

La tabella n. 3 fornisce un quadro sintetico orientativo dei parametri geotecnici caratteristici relativi ai terreni in esame.

TABELLA N. 3 - PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI DEI TERRENI CONSIDERATI

TIPO LITOLOGICO	PARAMETRI GEOTECNICI				
	γ t/mc	C_u kg/cmq	ϕ_u °	C' kg/cmq	ϕ' °
Arenaria tipo "tufo"	2,6-2,7	-	-	0,6	32

3.5. SITUAZIONE GEOMORFOLOGICA

3.5.1. Lineamenti morfologici del territorio di pertinenza

Il Polo 27 "Montebellino" è situato in un settore della bassa collina cesenate profondamente inciso da affluenti di sinistra del fiume Savio, caratterizzato dalla morfologia piuttosto erta del rilievo marnoso-arenaceo e, specie verso il Savio, dai pianori del terrazzamento alluvionale.

Ove domina la Formazione Marnoso-Arenacea, le dorsali collinari si distinguono dai versanti laterali. Le prime hanno, infatti, un andamento poco erto ed a profilo arrotondato. Le pendici di raccordo ai fondovalle sono, invece, piuttosto ripide ed articolate a causa delle forti erosioni in profondità, operate da frequenti e tortuosi torrentelli, nonché, in certi tratti, dal corso d'acqua principale. In casi limite si possono formare ripide pareti in seguito allo scalzamento al piede di potenti pacchi di strati.

Il terrazzamento alluvionale, che fiancheggia a gradinata il Savio, conferisce una nota caratteristica al paesaggio individuandovi una successione di superfici di varia estensione, quasi pianeggianti o con acclività molto debole, poste a diversa altezza sul fondovalle. Questi terrazzi, dovuti a fasi alterne di deposito e di erosione in profondità da parte dei corsi d'acqua, sono contraddistinti da una debole erodibilità e sono generalmente privi di propensioni al dissesto.

3.5.2. Situazione morfologica del Polo 27

Il Polo 27 "Montebellino" riguarda, tra i 213 e i 120 metri sul livello marino, un tratto del versante destro del Rio della Busca, un tributario del fiume Savio, a valle della strada comunale Montebellino (elaborato 1.2.2).

L'attività estrattiva, in atto da tempo in questo Polo, ha modificato l'originaria morfologia locale soprattutto con la realizzazione di un ampio gradone. Vi si riscontrano infatti due pianori in debole pendio, posti a diversa quota, raccordati tra loro dal fronte di scavo in atto. In quello inferiore si trovano il piazzale, gli impianti e gli accessi alla cava.

L'attuale situazione locale è evidente nel Rilievo planoaltimetrico con capisaldi in scala 1:500 (elaborato 1.2.2), nelle Sezioni di coltivazione e sistemazione (elaborati 1.4.2 e 1.4.3) e nella documentazione fotografica allegata (elaborato 1.2.5). L'immagine Quickbird allegata, mentre rispecchia la situazione morfologico ambientale di pertinenza del Polo 27, risalendo al 2003, evidenzia nel suo ambito una situazione degli scavi diversa da quella attuale.

La morfologia locale sarà ulteriormente modificata dalla realizzazione del presente progetto, che conferirà alla zona la morfologia finale, evidenziata sia dalle Sezioni di coltivazione e sistemazione (elaborati 1.4.2-1.4.3), sia dalle Planimetrie di sistemazione finale con deroga e senza deroga in scala 1:500 (elaborati 1.5.1 e 1.5.3). Sarà così realizzata una vasta superficie in debole pendio (acclività massima 3%) ed un raccordo alle pendici circostanti con pendenze massime generalmente non superiori al 40%, certamente inferiori a quelle frequentemente presenti in condizioni naturali nel territorio collinare di pertinenza.

3.5.3. Condizioni di stabilità

Le pendici del Polo 27 "Montebellino", incluse quelle già interessate dall'attività estrattiva, come quelle presenti nella zona di pertinenza, presentano di norma buone condizioni di equilibrio e risultano esenti da tracce di movimenti franosi passati o in atto, coinvolgenti la roccia. Lo stesso andamento degli strati con pendenza superiore a quella del rilievo, è favorevole alla conservazione della stabilità in atto.

Le condizioni d'equilibrio generali dell'intero Polo saranno ulteriormente migliorate in seguito all'attuazione del presente progetto. Si vedano in proposito anche i risultati delle verifiche di stabilità, riportati nell'elaborato 1.4.6.

3.6. SITUAZIONE IDROGEOLOGICA

3.6.1. Deflusso idrico superficiale

Il Polo 27 "Montebellino" riguarda, com'è già stato fatto rilevare, un tratto del versante destro del Rio della Busca. Le acque superficiali, che interessano questa pendice, derivano esclusivamente dalle precipitazioni e il loro deflusso è appunto indirizzato verso il rio della Busca.

Nella zona di pertinenza di questo Polo e nelle sue parti non interessate dall'intervento estrattivo in progetto, lo scorrimento superficiale dell'acqua di precipitazione tende a svilupparsi diffusamente lungo i versanti, prima di raccogliersi nei piccoli fossi locali. In seguito a precipitazioni intense e prolungate il deflusso idrico può presentare un certo grado di torbidità, specie se queste si verificano quando le lavorazioni agricole hanno privato il suolo della copertura vegetale.

I fronti di scavo e in generale le aree interessate dalle operazioni di cava sono esposte al dilavamento superficiale ad opera delle acque di precipitazione. Per contenere il fenomeno, i cavatori realizzano fossi temporanei, la cui posizione varia col procedere dell'intervento, sia al di sopra dei fronti estrattivi, per evitare afflussi idrici da monte, sia a valle dell'area estrattiva. Le acque così raccolte sono indirizzate verso le vie naturali di deflusso.

Per contenere eventuali trasporti solidi di materiale smosso, in occasione di piogge di notevole intensità e di lunga durata, il deflusso viene controllato facendolo decantare nell'invaso artificiale esistente. L'acqua proveniente dai piazzali passa inoltre attraverso appositi pozzetti in cemento, che ne consentono la decantazione.

Lo scorrimento delle acque nei piccoli fossi locali è, in ogni caso, solo temporaneo, perché dipende essenzialmente dalle precipitazioni.

3.6.2. Idrologia sotterranea

Le rocce presenti nell'area del Polo 27 "Montebellino", come quelle affioranti in tutta la zona d'influenza, appartengono ad un Membro della Formazione Marnoso-Arenacea romagnola, costituito da torbiditi in netta prevalenza arenacee con sottili intercalazioni pelitiche. Queste rocce hanno una scarsa permeabilità d'assieme sia perché le arenarie sono ricche di silt e presentano una, sia pur modesta, frazione argillosa, sia a causa delle subordinate intercalazioni marnose presenti. In generale si riscontra che, in tale situazione, solo gli strati più superficiali e fratturati possono, in qualche caso, assorbire una certa quantità d'acqua nei periodi piovosi, ma se ne liberano rapidamente a precipitazioni terminate.

Quanto esposto trova conferma nel fatto che nella zona di pertinenza del Polo in esame mancano non solo acque freatiche locali, ma anche sorgenti perenni o pozzi con portate significative. Si vedano in proposito i documenti 3.2.28 e 3.2.29 ove sono riportati stralci delle carte idrogeologiche del P.T.C.P. e del P.R.G. 2000. Nel territorio di Cesena le falde artesiane (confinare) sono, infatti, presenti solo nelle alluvioni della pianura. Pozzi freatici figurano anche nelle alluvioni terrazzate, ma in una situazione idrogeologica diversa da quella presente nell'area in esame e priva di connessioni con essa.

Data la situazione esposta, spesso in queste pendici collinari l'approvvigionamento idrico ad uso agricolo è assicurato mediante la realizzazione di piccoli invasi artificiali con diga in terra, che raccolgono le acque di precipitazione e, talvolta, anche quelle di piccole sorgenti temporanee di breve durata. In questi laghetti spesso l'acqua viene conservata senza particolari impermeabilizzazioni artificiali.

Nell'area della cava, l'andamento della stratificazione potrebbe teoricamente favorire una moderata infiltrazione idrica nel sottosuolo. Questo in realtà non avviene, come dimostra l'assenza di acquiferi significativi nel sottosuolo locale, a causa delle caratteristiche granulometriche della roccia e della compressione dei giunti di stratificazione, presenti nella massa litologica immersa nel sottosuolo, che pongono a stretto contatto la marna con l'arenaria.

4. SISMICITÀ

4.1. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

Il territorio del Comune di Cesena è classificato sismico di seconda categoria (S=9) dal 1983.

4.2. PERICOLI DI LIQUEFAZIONE

Le norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, elaborate e proposte nel dicembre 1984 dall'apposita Commissione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti del C.N.R., suggeriscono che «se nel sottosuolo dell'opera e nelle sue adiacenze, entro una profondità massima di 15 m circa dal piano di campagna, sono presenti strati importanti di sabbie o sabbie limose sotto falda, dovranno essere eseguite indagini specifiche con relative verifiche per valutare il pericolo di liquefazione».

Nella serie stratigrafica in esame non sussiste tale condizione, in quanto non sono presenti importanti strati di sabbia o sabbia limosa sotto falda. La zona considerata risulta pertanto esente da pericoli di liquefazione.

4.3. ZONA SISMICA

L'area considerata ricade nella zona sismica 2 (individuata mediante i valori di a_g compresi tra 0,15g e 0,25g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e riferiti a suoli rigidi contraddistinti da $V_{s30} > 800$ m/s) caratterizzata da un'accelerazione sismica orizzontale massima a_g pari a 0,25g.

4.4. D.M. 14 GENNAIO 2008 "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"

4.4.1. Categoria del suolo di fondazione

In base al modello geologico locale, il suolo in esame può essere attribuito alla categoria di sottosuolo **C** [Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)].

4.4.2. Parametrizzazione sismica

Si fornisce di seguito la parametrizzazione, relativa al sito considerato, secondo il D.M. 14 gennaio 2008.

Sito in esame

latitudine: 44,079802
longitudine: 12,179697
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 18740	Lat: 44,0775	Lon: 12,1681	Distanza: 965,063
Sito 2	ID: 18741	Lat: 44,0782	Lon: 12,2377	Distanza: 4634,200
Sito 3	ID: 18519	Lat: 44,1282	Lon: 12,2366	Distanza: 7044,797
Sito 4	ID: 18518	Lat: 44,1275	Lon: 12,1670	Distanza: 5396,035

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50 anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,065 g
Fo: 2,412
Tc*: 0,266 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,084 g
Fo: 2,398
Tc*: 0,274 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,208 g
Fo: 2,405
Tc*: 0,309 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,261 g
Fo: 2,459
Tc*: 0,321 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,500
Cc: 1,630
St: 1,200
Kh: 0,024
Kv: 0,012
Amax: 1,154
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,500
Cc: 1,610
St: 1,200
Kh: 0,030
Kv: 0,015
Amax: 1,475
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,400
Cc: 1,550
St: 1,200
Kh: 0,098
Kv: 0,049
Amax: 3,425
Beta: 0,280

SLC:

Ss: 1,310
Cc: 1,530
St: 1,200
Kh: 0,115
Kv: 0,057
Amax: 4,026
Beta: 0,280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

5. SITUAZIONE DELLA VEGETAZIONE

5.1. LINEAMENTI PEDOLOGICI

5.1.1. Suoli nell'area di pertinenza

Nell'area collinare interessata dal Polo 27 "Montebellino" sono diffusi, a seconda dell'acclività delle pendici e dei processi erosivi in atto, suoli da poco a moderatamente profondi, talvolta profondi. Si tratta normalmente di terreni, ben drenati, a tessitura media o moderatamente fine, fortemente calcarei e moderatamente alcalini⁴. Specie nei campi coltivati, attualmente spesso in abbandono, ma anche sulle più acclivi pendici a ceduo, i suoli risultano normalmente ringiovaniti dall'erosione di superficie e mostrano caratteristiche assai prossime a quelle della roccia madre disgregata. Specificamente nella zona del Polo in oggetto sono diffusi i regosuoli e i suoli bruni calcarei di medio impasto, talvolta arricchiti in sabbia. Ove è in atto o è da poco cessata la pratica agricola, il terreno vegetale ha frequentemente spessori inferiori a 50 centimetri e presenta scarsi contenuti in materia organica. Nelle aree a bosco, ove si riduce l'importanza dei regosuoli, dominano i suoli bruni calcarei, ma possono essere presenti anche suoli bruni lisciviati. In qualche caso, in particolare nelle aree alberate protette da sottobosco, si riscontra però anche qualche lembo isolato di suolo evoluto (suolo bruno o suolo bruno lisciviato), risparmiato dai processi erosivi.

5.1.2. Suoli nel Polo

Nella maggior parte della superficie del Polo dominano gli affioramenti litologici prodotti dall'attività estrattiva trascorsa e in atto, solo nel suo margine nord, interessa un'area con formazioni boschive del piano basale submontano (elaborati 3.2.11 e 3.2.12). Nelle zone esenti dall'attività di cava, ma in passato a lungo tempo assoggettate alle colture, i suoli risultano assai ringiovaniti dall'erosione di superficie (il loro spessore è normalmente inferiore a 50 centimetri), sono sabbioso limosi e presentano caratteristiche prossime a quelle della roccia madre disgregata in quanto praticamente privi di struttura e poveri di materia organica. Anche nelle aree a bosco i suoli sono spesso poco profondi e piuttosto degradati.

5.2. USO ATTUALE DEL SUOLO

Nell'area collinare di pertinenza del Polo 27 "Montebellino", come si può osservare negli elaborati 3.2.11 e 3.2.12, le colture agricole e gli incolti si alternano ai boschi, in genere confinati nelle aree più acclivi.

Il quadro dell'utilizzazione del suolo nel settore interessato dal Polo 27 "Montebellino", la cui superficie in massima parte è contraddistinta da fronti estrattivi e da aree già assoggettate ad interventi di cava,

⁴ Autori vari, *I suoli della collina cesenate*, a cura della Regione Emilia-Romagna, Servizio informativo e Statistica, Ufficio Cartografico, Ellebi, Bologna, 1990, pp. 19-48.

com'è evidente nella mappa degli impatti sulla vegetazione in scala 1:5.000 (elaborato 3.2.22).

Nell'area di pertinenza del Polo 27 in esame non sussistono boschi con le caratteristiche precludenti l'attività estrattiva, secondo quanto disposto dall'art. 31, comma 2, lettera g della L.R. 17/91, e neppure, anche in ragione dell'uso del suolo in atto, specie vegetali autoctone protette secondo quanto precisato nella "Carta degli areali delle specie vegetali autoctone protette" allegata al P.I.A.E.

6. INDIRIZZI GENERALI DELL'INTERVENTO

6.1. PRESCRIZIONI DEL P.A.E. COMUNALE

L'intervento estrattivo in progetto nel Polo 27 "Montebellino" si configura come una cava di versante, la cui superficie è di 9,88 ettari. Il presente piano di coltivazione e sistemazione fa propri tutti gli indirizzi del P.A.E. del Comune di Cesena, compendati nella relativa scheda estrattiva (elaborato 3.2.3), con particolare riferimento alle seguenti principali prescrizioni:

- ♦ *Modalità dell'intervento estrattivo*: arretramento del fronte di scavo a gradoni e addolcimento complessivo del pendio.
- ♦ *Zona di accumulo del materiale di scarto*: nei piazzali della cava, ovvero in apposite aree individuate dal piano di coltivazione in coerenza con le caratteristiche geomorfologiche della zona.
- ♦ *Sistemazione finale e modifica morfologica permanente*: verrà lasciata una superficie d'abbandono in debole pendio; a fronte di ogni autorizzazione rilasciata sarà previsto e garantito il recupero morfologico e agrovegetazionale dei versanti di cava esauriti.
- ♦ *Entità della modifica permanente del paesaggio*: significativa durante l'attività della cava, alla conclusione della coltivazione dovranno essere considerate le modalità di reinserimento dell'intero sito, o dei vari stralci, nel paesaggio circostante.
- ♦ *Utilizzazione del suolo ad area sistemata*: ad uso agricolo e/o forestale.
- ♦ *Viabilità di accesso*: dalla strada comunale Montebellino collegata all'ex S.S n. 71 (elaborato 3.2.13).

Le particolari disposizioni relative agli impianti di lavorazione e alle attrezzature di servizio, compendati nella relativa scheda estrattiva (elaborato 3.2.3), sono presi in considerazione ed ottemperati come specificato nelle apposite parti del progetto, alle quali si rimanda.

In merito agli indirizzi di tutela ambientale si rimanda a quanto esposto nella relazione dello studio d'impatto ambientale (elaborato 3.1) e nella relativa documentazione.

6.2. INDIRIZZI PROGETTUALI

L'attuazione dell'intervento estrattivo in progetto nel Polo 27 "Montebellino" si propone:

- ♦ di realizzare un'estrazione di sabbie di monte nell'ambito delle quantità stabilite dal PAE, sfruttando in modo ottimale la potenzialità del giacimento nel rispetto dei vincoli e delle aree di rispetto esistenti;
- ♦ di procedere interessando la globalità della cava ed operando in modo da realizzare progressivamente la superficie d'abbandono prevista dal progetto;
- ♦ di condurre la coltivazione con fronti di scavo compatibili con le condizioni di stabilità della pendice interessata;

- ◆ di operare la sistemazione e il ricupero ambientale di ciascun settore di volta in volta esaurito;
- ◆ di condurre le operazioni di cava conservando separatamente il suolo ed il terreno di scarto per poi utilizzarli nel ritombamento e nella sistemazione delle aree esaurite, favorendone così il ricupero vegetazionale;
- ◆ di realizzare linee di deflusso controllate tali da evitare fenomeni d'erosione anche per quanto concerne i depositi temporanei dei materiali movimentati;
- ◆ di mantenere e migliorare le condizioni di stabilità in atto nella zona durante e dopo l'attività di cava;
- ◆ di contenere in generale l'impatto delle operazioni di cava entro i limiti definiti dallo studio d'impatto ambientale;
- ◆ di conferire al Polo un assetto morfologico finale compatibile con i lineamenti generali del territorio di pertinenza;
- ◆ di dedicare alle colture agrarie la parte poco acclive dell'area sistemata e di instaurare una vegetazione forestale di tipo naturalistico in quelle più acclivi;
- ◆ di determinare un efficace e, il più possibile rapido, ricupero della vegetazione nelle aree rimodellate.

6.3. AREE DI RISPETTO E VINCOLI

Le aree, ove il presente progetto prevede l'esecuzione di operazioni di cava nel Polo 27 "Montebellino", appartengono alla C.B.R. e confinano con la strada comunale "Montebellino" e, in alcuni tratti, verso ovest con la Proprietà Buratti Enrico, Buratti Mauro, Buratti Paola, Bonoli Livia. Si veda in proposito la planimetria catastale (elaborato 1.2.1). Nei confronti del terreno Buratti-Bonoli è stata mantenuta, quando necessario, una distanza di rispetto di cinque metri.

Nella definizione delle aree d'intervento estrattivo senza deroga e con deroga (elaborati 1.4.1. e 1.4.3) è stato inoltre tenuto conto dell'insieme dei vincoli precisati nell'elaborato 1.2.4.

6.4. RIPARTIZIONE DELLA DISPONIBILITÀ ESTRATTIVA DEL POLO

6.4.1. Disponibilità totale

Al Polo 27 "Montebellino", com'è già stato fatto rilevare, il P.A.E. comunale assegna una disponibilità estrattiva di 500.000 metri cubi di arenaria poco cementata, sabbia di monte (elaborato 3.2.3). Nel P.I.A.E. (elaborato 3.2.4) questa risorsa è indicata come arenaria tipo "tufo" (sabbia di monte). Si tratta di materiali ottenuti dal disfacimento di rocce marnoso-arenacee in litofacies arenacea debolmente cementate.

6.4.2. Disponibilità in proporzione alla superficie

Nella tabella n. 4 la disponibilità estrattiva del Polo 27 "Montebellino" è ripartita proporzionalmente all'estensione delle proprietà in esso zonizzate.

TABELLA N. 4 - POLO 27: VOLUMI UTILI DISPONIBILI PROPORZIONALMENTE ALLA SUPERFICIE

PROPRIETÀ	AREA (MQ)	VOLUME UTILE (MC)
C.B.R. S.r.l. (totale)	92.464,00	467.935,22
Altre Proprietà	6.336,00	32.064,78
TOTALE	98.800,00	500.000,00

Suddividendo la disponibilità estrattiva del Polo 27 proporzionalmente alla superficie, per la C.B.R. risulta pertanto usufruibile il 93,59% del volume utile.

6.5. MATERIALI ESTRATTI DURANTE L'ATTUAZIONE DEL P.A.E. VIGENTE

Nell'ambito dell'attuazione del vigente P.A.E. nel Polo 27 "Montebellino", come si può osservare nella tabella n. 5, sono già stati estratti 95.805 metri cubi. Restano pertanto disponibili 404.195 metri cubi.

TABELLA N. 5 - MATERIALI ESTRATTI DAL POLO 27 DOPO L'APPROVAZIONE DEL P.A.E.

PROPRIETÀ	ESTRAZIONE NEGLI ANNI (MC)			ESTRAZIONE TOTALE (MC)
	2008	2009	2010	
C.B.R. S.r.l.	44.930	18.303	32.572	95.805

6.6. COMPATIBILITÀ DELL'ESTRAZIONE PREVISTA

L'estrazione di materiali utili, preventivata in 229.005 metri cubi utili senza deroghe e in 331.287 metri cubi utili con deroghe (tabella n. 6) dal presente progetto, ricade ampiamente nella disponibilità della superficie del Polo 27 "Montebellino" di pertinenza C.B.R.

Tenuto anche conto del materiale utile estratto dal Polo successivamente all'approvazione del P.A.E. (95.805 metri cubi), l'estrazione massima da parte C.B.R. S.r.l. sarà di 427.092 metri cubi. Questo lascia alle altre proprietà, ricadenti nel Polo, una potenzialità estrattiva di 72.908 metri cubi, pari ad oltre il doppio di quella loro assegnabile proporzionalmente alla superficie disponibile come è evidente nella tabella n. 4.

7. INTERVENTI ESTRATTIVI IN PROGETTO

7.1. TIPO D'INTERVENTO

Il Polo 27 in oggetto è una tipica “cava di monte”, in cui le operazioni estrattive modificano progressivamente la morfologia della zona interessata abbassandone le parti dominanti ed addolcendone i fianchi con opportuni fronti di scavo.

7.2. SITUAZIONE DI FATTO

7.2.1. Situazione dell'area estrattiva

L'attività di cava fino ad oggi eseguita nel Polo 27 ha già modificato la morfologia originaria della zona interessata, realizzando, come si può osservare negli elaborati 1.2.2 (rilievo piano altimetrico) e 1.4.2-1.4.3 (sezioni di coltivazione e sistemazione) un terrazzamento d'origine antropica, con due aree semipianeggianti separate dal fronte di scavo, che ne copre il dislivello e procede nel rilievo sovrastante. Nel ripiano inferiore figurano l'accesso all'area estrattiva e i relativi servizi.

7.2.2. Piazzali ed opere connesse

Nell'area di servizio, di manovra e di deposito temporaneo, prossima alla strada comunale Montebellino, ormai esente da ulteriori interventi estrattivi, la Ditta interessata all'intervento estrattivo ha da tempo installato una pesa col relativo vano di servizio. Nella zona sono anche presenti accumuli di materiale smosso.

7.2.3. Accesso all'area estrattiva

L'accesso al Polo 27 avviene da via Montebellino ed è provvisto di due accessi chiudibili, destinati rispettivamente all'entrata ed all'uscita dei camion.

7.3. ULTERIORE SVILUPPO DELL'ATTIVITÀ DI CAVA

Le operazioni di cava, da attuarsi nel Polo 27, sono state definite, tanto nel caso con deroghe, quanto in quello senza deroghe in modo da realizzare la morfologia d'abbandono, precisata nelle relative planimetrie di sistemazione morfologica finale in scala 1:500 (elaborati 1.5.1 e 1.5.3). Verrà così ottenuto un andamento della superficie del Polo ben inseribile nei lineamenti generali della zona di pertinenza, contraddistinta tanto da rilievi collinari con versanti abbastanza erti e sommità arrotondate, quanto da terrazzamenti alluvionali, che, specie verso il Savio, costituiscono una specie di gradinata con le loro superfici quasi pianeggianti inserite nel rilievo a varia altezza sul fondovalle.

La superficie finale, che sarà direttamente realizzata dall'intervento estrattivo in progetto, sarà caratterizzata:

- ♦ in basso da un terrazzamento quasi pianeggiante (acclività 3%), esteso a fascia a ridosso della strada comunale Montebellino;

- ♦ verso monte da una pendice con acclività generalmente inferiore al 40% ben raccordata alle pendici circostanti.

La morfologia finale del Polo (elaborati 1.5.1 e 1.5.3), che praticamente coinciderà con quella di fine cava, è chiaramente evidenziata anche dalle sezioni di coltivazione e sistemazione allegate (elaborati 1.4.2 - 1.4.3).

7.4. MODALITÀ ATTUATIVE

Le operazioni di cava in progetto nel Polo 27 riguarderanno, a seconda dell'autorizzazione, rispettivamente le superfici estrattive con o senza deroga, individuate nella Planimetria di progetto in scala 1:500 (elaborato 1.4.1). In generale, le operazioni estrattive si svilupperanno facendo avanzare i fronti di scavo fino a realizzare la morfologia d'abbandono prevista dal progetto.

L'intervento estrattivo in progetto continuerà a procedere, come quello in atto, mediante lavori di ruspa e col caricamento diretto dei materiali smossi sui camion oppure dopo averli sistemati in modesti accumuli temporanei (elaborato 3.2.20) prossimi al settore d'intervento in atto. Le operazioni di cava continueranno pertanto a procedere mediante la realizzazione di fronti di scavo transitori, idonei anche a facilitare il caricamento dei camion.

In ogni caso, alle scarpate in roccia dei fronti di scavo saranno conferite pendenze di 1:1 e a quelle concernenti i materiali smossi acclività di 1:2.

Poiché l'ubicazione degli scavi e dei piazzali di accumulo e di carico dei materiali estratti cambierà continuamente durante lo sviluppo dell'intervento estrattivo, non è possibile dare loro una precisa posizione cartografica nella planimetria di progetto (elaborato 1.4.1).

Come attualmente, i camion continueranno ad essere caricati da bracci escavatori sia direttamente nell'area in scavo, sia prelevando il materiale dagli accumuli temporanei in precedenza predisposti mediante lavori di ruspa.

L'accesso ai singoli settori in scavo avverrà attraverso piste interne alle singole aree di volta in volta interessate dalla coltivazione, che partiranno dal piazzale di servizio già esistente in prossimità della strada comunale Montebellino.

Durante le operazioni di cava, le specifiche aree di intervento saranno, di volta in volta, isolate dalle pendici circostanti mediante la realizzazione di adeguati fossi di scolo, idonei ad indirizzare le acque di precipitazione nelle naturali vie di deflusso esistenti nella zona. La posizione di questi fossi di guardia dovrà naturalmente adeguarsi allo sviluppo dell'intervento estrattivo.

8. PIANO DI COLTIVAZIONE SENZA DEROGHE

8.1. ELABORATI PREDISPOSTI

8.1.1. Documentazione grafica

La documentazione grafica del Piano di coltivazione senza deroghe è costituita:

- ◆ dalla Planimetria di progetto in scala 1:500 (elaborato 1.4.1);
- ◆ dalle Sezioni di coltivazione e sistemazione in scala 1:1.000 (elaborati 1.4.2 - 1.4.3).

8.1.2. Planimetria di progetto

L'area interessata dall'intervento estrattivo senza deroghe delle distanze di rispetto è situata interamente a valle del limite di rispetto dal fosso demaniale (elaborato 1.2.4) ed è individuata nella Planimetria di progetto in scala 1:500 (elaborato 1.4.1), basata sulla morfologia attuale della zona, in cui sono indicati:

- gli elementi topografici fondamentali della zona (isoipse, capisaldi, viabilità, punti battuti, tracce di sezione ecc.);
- il limite del Polo estrattivo definito dal P.A.E.;
- i confini di proprietà;
- il limite di rispetto da linee tecnologiche (ENEL);
- l'area interessata dall'intervento estrattivo senza deroghe;
- l'area ulteriormente interessata dall'intervento estrattivo con deroghe;
- gli accumuli temporanei di materiali di scarto accantonati;
- i fronti di scavo;
- l'invaso artificiale esistente;
- i termini lapidei permanenti presenti o nuovi;
- i collettori principali di deflusso e fossi di guardia;
- gli ingressi con chiusura a sbarra;
- il frantoio mobile;
- la pesa esistenti con box di servizio;
- l'ampliamento del box in progetto (servizi igienici e doccia);
- il capannone in progetto.

8.1.3. Sezioni di progetto

Nelle sezioni di coltivazione e sistemazione in scala 1:1.000 (elaborati 1.4.2 - 1.4.3) sono indicati in particolare:

- la superficie attuale;
- la superficie di fine scavo (senza e con deroghe);
- le intersezioni con le altre sezioni;
- il limite P.A.E.;
- il limite delle aree di rispetto;
- il limite delle aree di intervento;

- il limite dell'area boscata come da P.R.G.;
- lo scavo in progetto senza deroghe;
- l'ulteriore scavo in progetto con deroghe;
- il materiale utile già coltivato;
- il materiale di scarto accantonato in cava.
- i termini lapidei permanenti.

Al piede di ciascuna sezione sono riportate le distanze parziali e progressive, le quote dello stato attuale 2010 e le quote di progetto con e senza deroghe.

8.2. SUPERFICIE INTERESSATA

La superficie del Polo 27 "Montebellino", interessata dall'intervento estrattivo senza deroghe in progetto è di 41.707 metri quadrati (tabella n. 2).

8.3. QUANTITÀ ESTRAIBILI

L'attuazione dell'intervento estrattivo senza deroghe in progetto nel Polo 27 "Montebellino" movimenterà i volumi compendati nella tabella n. 6. I valori complessivi sono stati determinati col metodo del confronto e della differenza tra i volumi definiti in base alla situazione attuale e di fine scavo. I relativi calcoli sono riportati nell'elaborato 1.4.7.

TABELLA N. 6 - MOVIMENTO DI TERRA ED ESTRAZIONI UTILI PREVISTE

INTERVENTO ESTRATTIVO CONSIDERATO	VOLUME MOVIMENTATO (MC)			TOTALE
	UTILE	DI TERRENO VEGETALE		
		GIÀ ACCANTONATO	DA ACCANTONARE	
Senza deroghe	229.005	3.649	-	232.654
Con deroghe	331.287	7.943	2.974	342.204

Il terreno vegetale da accantonare è stato stimato in 50 centimetri nelle superfici ancora esenti da interventi estrattivi e valutato in base ai cumuli presenti nelle aree estrattive già coltivate. Questo terreno sarà steso sulla superficie di abbandono prevista dal progetto.

8.4. MODALITÀ DELL'INTERVENTO

Nel caso dell'intervento estrattivo senza deroghe delle distanze di rispetto le operazioni di cava procederanno dapprima nei fronti 1, poi nei fronti 3 (elaborato 1.4.1).

8.5. TEMPI D'ATTUAZIONE

L'attuazione del presente progetto è prevista in cinque anni a decorrere dalla data della relativa autorizzazione.

8.6. VIABILITÀ INTERESSATA DAL TRAFFICO

Il materiale prodotto dall'attuazione del Polo 27 "Montebellino", che verrà utilizzato essenzialmente nell'ambito territoriale cesenate, forlivese e ravennate, sarà trasportato direttamente dalla cava ai luoghi d'impiego.

Il traffico in andata e ritorno indotto dalla cava continuerà, come attualmente, a procedere lungo la strada comunale Montebellino per poi avviarsi lungo la ex strada statale 71. Si veda, in proposito, l'elaborato 3.2.13.

Le strade interessate dal traffico indotto risultano anche attualmente del tutto idonee a sopportare il traffico determinato dal proseguimento dell'attività estrattiva in progetto.

8.7. ALTRI ELEMENTI PROGETTUALI

I locali a servizio della Ditta interessata alle operazioni di cava continueranno, come attualmente, ad essere installati in un apposito prefabbricato sistemato nella zona. Presso di esso saranno disponibili le attrezzature per garantire un immediato soccorso al personale in caso di malore o di incidente.

Prima dell'inizio del nuovo intervento estrattivo nel Polo 27, sarà, comunque, redatto e depositato il prescritto Elaborato di Sicurezza e Salute, previsto dagli artt. 6 e 10 del D. Leg. 624/69. Saranno, inoltre, ottemperate le norme relative alle macchine per il movimento terra, secondo quanto prescritto dalla legislazione vigente.

9. PIANO DI COLTIVAZIONE CON DEROGHE

9.1. DEROGHE PREVISTE DAL PROGETTO

Il quadro delle riduzioni delle distanze di legge, previste dal presente progetto e di cui è richiesta la concessione, è fornito dalla tabella n. 7.

TABELLA N. 7 - RIDUZIONE DELLE DISTANZE DI LEGGE

ZONE TUTELATE	RISPETTO DI LEGGE	RISPETTO PREVISTO
Fosso demaniale	20 metri	0 metri
Palo ENEL	20 metri	0 metri
Strada comunale	20 metri	0 metri

Il fosso demaniale, come sarà precisato in seguito, sarà ricostruito con le stesse caratteristiche di sezione e pendenza originarie.

Il palo ENEL è esclusivamente a servizio della cava e sarà eliminato nell'ultima fase di coltivazione e sistemazione del Polo, che interesserà appunto l'area di rispetto ad esso limitrofa.

La coltivazione e sistemazione della cava, estesa fino alla strada comunale Montebellino, consentirà di affiancarle un'area pianeggiante avente lo stesso andamento, che ne potrà consentire anche un eventuale allargamento.

9.2. ELABORATI PREDISPOSTI

9.2.1. Documentazione grafica

La documentazione grafica del Piano di coltivazione con deroghe è costituita:

- ♦ dalla Planimetria di progetto in scala 1:500 (elaborato 1.4.1);
- ♦ dalle Sezioni di coltivazione e sistemazione in scala 1:1.000 (elaborati 1.4.2 - 1.4.3).

9.2.2. Planimetria di progetto

L'area interessata dall'intervento estrattivo con deroghe delle distanze di rispetto è individuata nella Planimetria di progetto in scala 1:500 (elaborato 1.4.1) e comprende sia l'area interessata dall'intervento estrattivo senza deroghe, sia l'area interessata da quello con deroghe.

Nella Planimetria di progetto considerata sono indicati:

- gli elementi topografici fondamentali della zona (isoipse, capisaldi, viabilità, punti battuti, tracce di sezione ecc.);
- il limite del Polo estrattivo definito dal P.A.E.;
- i confini di proprietà;
- il limite di rispetto da linee tecnologiche (ENEL);
- l'area interessata dall'intervento estrattivo senza deroghe;
- l'area ulteriormente interessata dall'intervento estrattivo con deroghe;

- gli accumuli temporanei di materiali di scarto accantonati;
- i fronti di scavo;
- l'invaso artificiale esistente;
- i termini lapidei permanenti presenti o nuovi;
- i collettori principali di deflusso e fossi di guardia;
- gli ingressi con chiusura a sbarra;
- il frantoio mobile;
- la pesa esistenti con box di servizio;
- l'ampliamento del box in progetto (servizi igienici e doccia);
- il capannone in progetto.

9.2.3. Sezioni di progetto

Nelle sezioni di coltivazione e sistemazione in scala 1:1.000 (elaborati 1.4.2 - 1.4.3) sono indicati in particolare:

- la superficie attuale;
- la superficie di fine scavo (senza e con deroghe);
- le intersezioni con le altre sezioni;
- il limite P.A.E.;
- il limite delle aree di rispetto;
- il limite delle aree di intervento;
- il limite dell'area boscata come da P.R.G.;
- lo scavo in progetto senza deroghe;
- l'ulteriore scavo in progetto con deroghe;
- il materiale utile già coltivato;
- il materiale di scarto accantonato in cava.
- i termini lapidei permanenti.

Al piede di ciascuna sezione sono riportate le distanze parziali e progressive, le quote dello stato attuale 2010 e le quote di progetto con e senza deroghe.

9.3. SUPERFICIE INTERESSATA

La superficie del Polo 27 "Montebellino", interessata dall'intervento estrattivo con deroghe in progetto è di 65.830 metri quadrati (tabella n. 2).

9.4. MODALITÀ DELL'INTERVENTO

Nell'intervento estrattivo con deroghe delle distanze di rispetto le operazioni di cava procederanno dapprima nel fronte 1, poi nel fronte 2 e infine nel fronte 3 (elaborato 1.4.1).

9.5. QUANTITÀ ESTRAIBILI

L'attuazione dell'intervento estrattivo con deroghe in progetto nel Polo 27 "Montebellino" movimenterà i volumi compendati nella tabella

n. 6. I valori complessivi sono stati determinati col metodo del confronto e della differenza tra i volumi definiti in base alla situazione attuale e di fine scavo. I relativi calcoli sono riportati nell'elaborato 1.4.7.

Il terreno vegetale da accantonare è stato stimato in 50 centimetri nelle superfici ancora esenti da interventi estrattivi e valutato in base ai cumuli presenti nelle aree estrattive. Questo terreno sarà steso sulla superficie di abbandono prevista dal progetto.

9.6. TEMPI D'ATTUAZIONE

L'attuazione del presente progetto è prevista in cinque anni a decorrere dalla data della relativa autorizzazione.

9.7. VIABILITÀ INTERESSATA DAL TRAFFICO

Il materiale prodotto dall'attuazione del Polo 27 "Montebellino", che verrà utilizzato essenzialmente nell'ambito territoriale cesenate, forlivese e ravennate, sarà trasportato direttamente dalla cava ai luoghi d'impiego.

Il traffico in andata e ritorno indotto dalla cava continuerà, come attualmente, a procedere lungo la strada comunale Montebellino per poi avviarsi lungo la ex strada statale 71. Si veda, in proposito, l'elaborato 3.2.17.

Le strade interessate dal traffico indotto risultano anche attualmente del tutto idonee a sopportare il traffico determinato dal proseguimento dell'attività estrattiva in progetto.

9.8. ALTRI ELEMENTI PROGETTUALI

I locali di servizio della Ditta interessata alle operazioni di cava continueranno, come attualmente, ad essere installati in un apposito prefabbricato sistemato nella zona. Presso di esso saranno disponibili le attrezzature per garantire un immediato soccorso al personale in caso di malore o di incidente.

Prima dell'inizio del nuovo intervento estrattivo nel Polo 27, sarà, comunque, redatto e depositato il prescritto Elaborato di Sicurezza e Salute, previsto dagli artt. 6 e 10 del D. Leg. 624/69. Saranno, inoltre, ottemperate le norme relative alle macchine per il movimento terra, secondo quanto prescritto dalla legislazione vigente.

10. VERIFICHE DI STABILITÀ

10.1. PROCEDURE DI VERIFICA

Le buone condizioni generali d'equilibrio in atto nella massa litologica marnoso-arenacea interessata dalla cava nel Polo 27, dipendenti dalla litologia del terreno e dai rapporti intercorrenti tra l'andamento stratigrafico e la superficie, sono già state descritte.

In seguito all'attuazione dell'intervento estrattivo in progetto, tali condizioni non possono che migliorare in seguito all'abbassamento del rilievo, alla riduzione delle pendenze superficiali e alla riduzione della massa nella sua parte alta.

In sede progettuale sono comunque state verificate le condizioni di stabilità:

- dei massimi accumuli temporanei di materiale smosso da realizzare durante le operazioni di cava, secondo lo schema riportato nell'elaborato 3.2.20;
- dei fronti di scavo in progetto;
- del tratto più acclive della superficie d'abbandono prevista dal ricupero ambientale.

I fattori di sicurezza minimi relativi alle scarpate, previste dal progetto, sono stati determinati col procedimento di MORGENSTERN e PRICE, impiegando il programma SLOPE, versione 2010.15, rev. 416, di GeoStru S.a.s. di Bianco (RC). Nei calcoli sono stati impiegati i prudenziali parametri geotecnici caratteristici, ricavati dalla tabella n. 3 e riportati nel prospetto delle verifiche (elaborato 1.4.6). Sono stati, inoltre, introdotti i coefficienti sismici, derivati dal D.M. del 14 gennaio 2008, considerando la categoria di suolo C, inserendo la categoria topografica T2 ed è stata anche ammessa la presenza di una falda idrica.

10.2. EQUILIBRIO DEI FRONTI DI SCAVO IN PROGETTO

Le verifiche effettuate (elaborato 1.4.6), riferite ai fronti di scavo in progetto, peraltro analoghi a quelli già in atto, hanno fornito il seguente fattore di sicurezza minimo:

- 1,68 a lungo termine (condizioni drenate) tra 173 potenziali superfici di scorrimento circolari.

10.3. EQUILIBRIO DEI CUMULI TEMPORANEI

Le condizioni di equilibrio dei cumuli temporanei di materiale utile o di scarto, di cui è prevista la realizzazione durante le operazioni di cava in progetto (elaborato 3.2.20), sono state verificate con la metodologia precedentemente descritta.

Nelle elaborazioni effettuate, precisate negli elaborati di calcolo allegati, è stato ottenuto il seguente fattore di sicurezza minimo:

- 1,25 a lungo termine (condizioni drenate) tra 164 potenziali superfici di scorrimento circolari.

Si tratta di valori di tutta tranquillità per quanto concerne la stabilità degli accumuli temporanei previsti dal progetto.

10.4. EQUILIBRIO DELLA PIÙ ACCLIVE PENDICE D'ABBANDONO

Le verifiche di stabilità, concernenti la maggiore pendenza d'abbandono prevista dal progetto (sezione M, elaborato 1.4.3), hanno fornito il seguente fattore di sicurezza minimo di tutta garanzia:

- 1,22 a lungo termine (condizioni drenate) tra 116 potenziali superfici di scorrimento circolari.

Valori questi pienamente rassicuranti.

11. CONTROLLO DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE

11.1. FOSSO DEMANIALE

Il fosso demaniale verrà ricostruito con le stesse caratteristiche di sezione e pendenza originarie. In particolare nel tratto di monte più acclive sarà realizzata una struttura antierosione di ingegneria naturalistica (elaborato 1.5.5), del tipo di quelle successivamente descritte.

11.2. DEFLUSSO SUPERFICIALE IN ATTO E IN PROGETTO

Il quadro del deflusso idrico superficiale in atto e in progetto nel Polo estrattivo 27 in esame è evidente nella planimetria di progetto (elaborato 1.4.1).

Anche piccoli fossi temporanei, in continuo spostamento e rifacimento durante il procedere dei lavori, sono stati realizzati e verranno ancora attuati dalla Ditta interessata a tutela dei settori in fase di scavo e dei cumuli di terreno smosso.

Le acque raccolte dai vari collettori locali, le cui dimensioni e sezioni utili sono evidenti nell'elaborato 1.5.5, sono, infine, guidate verso i collettori naturali presenti nella zona.

11.3. PORTATE E SEZIONI DEI FOSSI DI SCOLO PRINCIPALI

Per definire le portate e le sezioni dei nuovi fossi di scolo principali è stato fatto riferimento al maggiore tra i bacini individuati nel Rilievo piano altimetrico (elaborato 1.2.2).

La massima portata (Q_{max}) alla fine di questo bacino viene valutata con la formula di Giandotti:

$$Q_{max} = \frac{kpA}{0,8t_c}$$

dove il tempo di corrivazione (t_c in ore) è:

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{h}}$$

ed in cui A = superficie del bacino (Kmq), p = altezza della precipitazione critica nel tempo di corrivazione (m), L = lunghezza dell'asta (km), h = dislivello medio del bacino (m), k = coefficiente.

Nel caso in esame, con $A = 0,089$ kmq, $L = 0,18$ km, $h = 44$ m, $k = 277$ e $p = 0,0302$ m (precipitazione massima nel tempo di corrivazione di 30 minuti a Cesena), si ottiene una portata massima è di 3,37 metri cubi al secondo.

La sezione tipo dei fossi di scolo principali previsti dal piano di sistemazione (sezione tipo I), com'è evidente nell'elaborato 1.5.5, ha forma trapezoidale e profondità di 0,8 metri. Ammettendo che in essa l'altezza massima dell'acqua non superi i 70 centimetri, si ha un

contorno bagnato (C) di 2,78 metri, un'area della sezione liquida (A) di 1,05 metri quadrati ed un raggio idraulico ($R = A/C$) di 0,38 metri.

La velocità di deflusso è stata ottenuta mediante la formula di Gauckler – Manning – Strickler

$$V = cR^{\frac{2}{3}}i^{\frac{1}{2}}$$

dove: V = velocità, c = coefficiente di scabrezza, R = raggio idraulico della sezione considerata, i = pendenza dell'alveo. Con un coefficiente di scabrezza 22 del tutto cautelativo ed una pendenza di 0,08 conforme alla situazione locale, sono state così ricavate, in valori arrotondati, una velocità di 3,25 metri il secondo e, quindi, una portata massima di 3,41 metri cubi il secondo.

Per i fossi secondari, con lo stesso metodo di calcolo, è stata prevista la sezione tipo II (elaborato 1.5.5), che ammette portate di 1,45 mc/s.

I fossi in progetto risultano, pertanto, largamente idonei a smaltire le maggiori portate prevedibili nella zona di pertinenza.

11.4. PORTATE E SEZIONI DEI FOSSI DI GUARDIA

Dato che l'ubicazione e la lunghezza dei fossi di guardia a tutela del settore estrattivo in atto sono destinati a cambiare col procedere dell'intervento, non è stato possibile definire esattamente i bacini di volta in volta sottesi. Le stime fatte, sempre utilizzando la formula di Giandotti, hanno però confermato che la sezione di deflusso prevista per i fossi di ripristino, con particolare riferimento al caso della sezione tipo II, sono ampiamente sufficienti anche nel caso dei fossi di guardia temporanei.

11.5. STRUTTURE ANTIEROSIONE

In corrispondenza dei tratti più acclivi dei nuovi fossi, per evitare processi erosivi in profondità, verranno poste in opera barriere trasversali antierosione, consistenti in una palificata di legno di castagno a due pareti, realizzata in tondame scortecciato (diametro 10-25 centimetri). I pali saranno infissi nel terreno quanto necessario per determinare una buona funzione di sostegno e saranno legati tra loro con filo di ferro zincato ecc. Negli interstizi della struttura saranno inserite, durante la fase costruttiva, robuste talee di specie arbustive ad elevata capacità vegetativa (almeno cinque per metro lineare). A monte della palificata sarà effettuato un riempimento con blocchi di arenaria o di calcare.

L'ubicazione delle strutture antierosione in progetto è precisata nelle planimetrie del piano di sistemazione (elaborati 1.5.1 e 1.5.3).

12. PIANO DI SISTEMAZIONE SENZA DEROGHE

12.1. MORFOLOGIA D'ABBANDONO

Com'è già stato fatto rilevare, la superficie finale, che sarà realizzata dall'intervento estrattivo senza deroghe in progetto nel Polo 27 "Montebellino", sarà caratterizzata:

- ♦ in basso da un terrazzamento quasi pianeggiante (pendenza del 3%);
- ♦ verso monte da una pendice con acclività generalmente inferiore al 40% ben raccordata alle pendici circostanti.

La morfologia finale del Polo (elaborato 1.5.1), che praticamente coinciderà con quella di fine cava, è chiaramente evidenziata anche dalle sezioni di coltivazione e sistemazione allegate (elaborati 1.4.2 2 1.4.3).

La sistemazione dell'area estrattiva esaurita sarà completata stendendo sulla superficie d'abbandono il terreno vegetale accantonato. Questo favorirà il successivo ricupero vegetazionale dell'area.

12.2. PLANIMETRIA DI SISTEMAZIONE FINALE

Nella planimetria di sistemazione finale senza deroghe in scala 1:500 (elaborato 1.5.1.) sono precisati:

- ♦ il limite del Polo estrattivo definito dal P.A.E.;
- ♦ il fosso demaniale;
- ♦ i confini di proprietà;
- ♦ le tracce di sezione;
- ♦ il limite dell'area d'intervento;
- ♦ le curve di livello previste dal ricupero ambientale in progetto;
- ♦ le tracce delle sezioni di progetto;
- ♦ i termini lapidei;
- ♦ la superficie di sistemazione finale con pendenza del 3% con le relative curve di livello;
- ♦ la superficie di sistemazione finale con pendenza massima del 40% con le relative curve di livello;
- ♦ i fossi di scolo principali con rete secondaria;
- ♦ le strutture antierosione.

12.3. OPERE DI RIQUALIFICAZIONE NATURALISTICA

Il quadro complessivo delle opere di riqualificazione previste per il ripristino ambientale del Polo 27 "Montebellino", anche per quanto concerne il solo intervento senza deroghe, è evidente nell'elaborato 1.5.6b, in cui sono specificate in particolare le specie vegetali da impiantare nelle aree interessate dal ricupero naturalistico.

Per quanto concerne il progetto di questo intervento e in merito alle sue modalità esecutive si veda anche la relativa relazione (elaborato 1.5.6).

Le superfici con pendenza del 3% saranno ricondotte alle colture agricole.

12.4. REGIMAZIONE DEL DEFLUSSO IDRICO SUPERFICIALE

Nell'ambito della sistemazione definitiva dell'area del Polo 27 "Montebellino" interessata dall'intervento senza deroghe, è prevista un'attenta regolazione del deflusso idrico superficiale, che avverrà attraverso il sistema di collettori principali, precisato nella Planimetria di sistemazione morfologica finale in scala 1:500 (elaborato 1.5.1).

La morfologia superficiale delle aree sistemate e la pendenza dei fossi ricostituiti sarà, in ogni caso, tale da consentire un rapido allontanamento delle acque di precipitazione dal versante sistemato. Nei tratti più acclivi dei fossi in progetto è prevista la posa in opera di apposite strutture antierosione di ingegneria naturalistica.

Specie per quanto concerne i terreni recuperati alle colture agricole, l'andamento delle scoline poderali minori, collegate alla nuova rete di deflusso fondamentale, potrà essere, invece, definito solo all'atto della predisposizione dei terreni alle colture in base alle particolari esigenze agronomiche delle singole proprietà.

13. PIANO DI SISTEMAZIONE CON DEROGHE

13.1. MORFOLOGIA D'ABBANDONO

Com'è già stato fatto rilevare, la superficie finale, che sarà realizzata dall'intervento estrattivo con deroghe in progetto nel Polo 27 "Montebellino", sarà caratterizzata:

- ♦ in basso da un terrazzamento quasi pianeggiante (pendenza del 3%), esteso a fascia ridosso della strada comunale Montebellino;
- ♦ verso monte da una pendice con acclività generalmente inferiore al 40% ben raccordata alle pendici circostanti.

La morfologia finale del Polo (elaborato 1.5.3), che praticamente coinciderà con quella di fine cava tanto nell'area senza deroghe che con deroghe, è chiaramente evidenziata anche dalle sezioni di coltivazione e sistemazione allegate (elaborati 1.4.2 - 1.4.35).

La sistemazione dell'area estrattiva esaurita sarà completata stendendo sulla superficie d'abbandono il terreno vegetale accantonato. Questo favorirà il successivo ricupero vegetazionale dell'area.

13.2. PLANIMETRIA DI SISTEMAZIONE FINALE

Nella planimetria di sistemazione finale con deroghe in scala 1:500 (elaborato 1.5.3.) sono precisati:

- ♦ il limite del Polo estrattivo definito dal P.A.E.;
- ♦ il fosso demaniale;
- ♦ i confini di proprietà;
- ♦ le tracce di sezione;
- ♦ il limite dell'area d'intervento;
- ♦ le curve di livello previste dal ricupero ambientale in progetto;
- ♦ le tracce delle sezioni di progetto;
- ♦ i termini lapidei;
- ♦ la superficie di sistemazione finale con pendenza del 3% con le relative curve di livello;
- ♦ la superficie di sistemazione finale con pendenza massima del 40% con le relative curve di livello;
- ♦ i fossi di scolo principali con rete secondaria;
- ♦ le strutture antierosione.

13.3. OPERE DI RIQUALIFICAZIONE NATURALISTICA

Il quadro complessivo delle opere di riqualificazione previste per il ripristino ambientale del Polo 27 "Montebellino", anche per quanto concerne l'intervento con deroghe, è evidente nell'elaborato 1.5.6b, in cui sono specificate in particolare le specie vegetali da impiantare nelle aree interessate dal ricupero naturalistico.

Per quanto concerne il progetto di questo intervento e in merito alle sue modalità esecutive si veda anche la relativa relazione (elaborato 1.5.6).

Le superfici con pendenza del 3% saranno ricondotte alle colture agricole.

13.4. REGIMAZIONE DEL DEFLUSSO IDRICO SUPERFICIALE

Nell'ambito della sistemazione definitiva dell'area del Polo 27 "Montebellino" interessata dall'intervento con deroghe, è prevista un'attenta regolazione del deflusso idrico superficiale, che avverrà attraverso il sistema di collettori principali, precisato nella Planimetria di sistemazione morfologica finale in scala 1:500 (elaborato 1.5.3).

La morfologia superficiale delle aree sistemate e la pendenza dei fossi ricostituiti sarà, in ogni caso, tale da consentire un rapido allontanamento delle acque di precipitazione dal versante sistemato. Nei tratti più acclivi dei fossi in progetto è prevista la posa in opera di apposite strutture antierosione di ingegneria naturalistica.

Specie per quanto concerne i terreni recuperati alle colture agricole, l'andamento delle scoline poderali minori, collegate alla nuova rete di deflusso fondamentale, potrà essere, invece, definito solo all'atto della predisposizione dei terreni alle colture in base alle particolari esigenze agronomiche delle singole proprietà.

14. PROGRAMMA ECONOMICO FINANZIARIO

14.1. ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO

L'attuazione dell'attività estrattiva in progetto nel Polo 27 "Montebellino", nei 5 anni preventivati, porterà ad una produzione utile di arenaria poco cementata, sabbia di monte (arenaria tipo "tufo"), pari a 229.005 metri cubi senza deroghe ed a 331.287 metri cubi con deroghe.

L'intervento estrattivo sarà attuato dalla C.B.R., la cui amministrazione è tenuta presso la rispettiva sede legale.

Il materiale prodotto verrà lavorato direttamente nella cava e sarà caricato su automezzi che provvederanno a portarlo a destinazione, per lo più nell'ambito del cesenate, del forlivese e del ravennate.

14.2. COMPUTO METRICO TOTALE

Il computo metrico estimativo delle opere di sistemazione e di recupero ambientale nel caso dell'intervento con deroghe nel Polo 27 "Montebellino" (il massimo realizzabile nella zona) è riportato nella tabella n. 8, da cui si desume che l'importo totale del lavoro previsto ammonta a **63.283,65** euro.

TABELLA N. 8 - COMPUTO DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE SENZA DEROGHE

OPERE	UNITÀ DI MISURA	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO €	IMPORTO PARZIALE €	IMPORTO COMPLESSIVO €
Movimento di terra eseguito con mezzo meccanico (ruspa o braccio escavatore): - per operazioni di riempimento, di stendimento, di rimodellamento, di regolarizzazione e di raccordo alle pendici circostanti della superficie d'intervento, mediante lavori di ruspa in modo da favorire il recupero agricolo e naturalistico della zona e rendere la morfologia dei versanti idonea ad evitare ristagni idrici nel terreno ed a favorire un rapido smaltimento delle acque piovane; il lavoro è comprensivo di ogni altro onere (€/mc).	mc	10.917	2,70	29.475,90	
					29.475,90
Scavo fossi eseguito con mezzo meccanico (benna escavatrice o scavafossi): - scavo di sbancamento eseguito con qualsiasi mezzo in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresi i trovanti, per la preparazione dei fossi di scolo; compresi l'impiego di macchine e di tutte le maestranze necessarie,					

OPERE	UNITÀ DI MISURA	QUANTI- TÀ	PREZZO UNITARIO €	IMPORTO PARZIALE €	IMPORTO COMPLESSIVO €
l'eventuale collocazione obbligata del materiale di risulta, compreso ogni altro onere (€/mc).	mc	1.878	2,90	5.446,20	
					5.446,20
Costruzione di struttura antierosione in pali di castagno: - mediante la realizzazione di una palificata in legno a due pareti, realizzata in tondame scortecciato (diam. 10-25 cm), compresi scavo di impostazione, infissione nel terreno quanto necessario per determinare una buona funzione di sostegno, legature con filo di ferro zincato, chiodi, ecc., inserimento negli interstizi, durante la fase costruttiva di robuste talee di specie arbustive ad elevata capacità vegetativa (almeno cinque per metro lineare), riempimento della parte a tergo con blocchi di arenaria presenti in sito o prelevati in zona, compreso ogni altro onere ed accessorio necessario per l'esecuzione del lavoro a regola d'arte:	mc	32	181,00	5.792,00	
					5.792,00
Opere di riqualificazione naturalistica (elaborato 1.5.6)					22.569,55
Importo totale lavori €					63.283,65

14.3. PROPOSTA DI CONVENZIONE

Nell'elaborato 1.6 è presente la proposta di convenzione col Comune relativa all'intervento estrattivo nel Polo estrattivo 27 "Montebellino".

Forlì, 8 agosto 2011

INDICE

ELENCO ELABORATI:	1
1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	3
1.1. Zonizzazione del P.A.E.	3
1.2. Intervento estrattivo previsto	3
1.3. Realizzazione del progetto.....	4
2. IL POLO 27 “MONTEBELLINO”	5
2.1. Inquadramento topografico	5
2.2. Situazione areale	5
2.2.1. Superficie totale del Polo	5
2.2.2. Superficie interessata dal presente progetto	5
2.3. Situazione catastale	5
2.4. Vincoli e aree di rispetto	6
2.4.1. Vincoli concernenti l'intero Polo.....	6
2.4.2. Vincoli concernenti la zona interessata dal progetto	6
2.5. Infrastrutture nella zona di pertinenza.....	6
3. SITUAZIONE GEOLOGICA, MORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA	7
3.1. Inquadramento geologico	7
3.1.1. Riferimenti cartografici	7
3.1.2. Formazioni presenti	7
3.1.3. Lineamenti tettonici	7
3.2. Situazione geologica del Polo 27	8
3.2.1. Cartografia geologica predisposta	8
3.2.2. I terreni interessati	8
3.2.3. Sezioni geologiche.....	9
3.3. Lineamenti giacimentologici.....	9
3.4. Caratteristiche geomeccaniche dei terreni	9
3.4.1. Definizione dei parametri geotecnici.....	9
3.4.2. Parametri della sabbia di monte	10
3.4.3. Parametri geotecnici orientativi	11
3.5. Situazione geomorfologica.....	11
3.5.1. Lineamenti morfologici del territorio di pertinenza	11
3.5.2. Situazione morfologica del Polo 27	12
3.5.3. Condizioni di stabilità	13
3.6. Situazione idrogeologica	13
3.6.1. Deflusso idrico superficiale	13
3.6.2. Idrologia sotterranea	14
4. SISMICITÀ	15
4.1. Classificazione sismica del territorio	15
4.2. Pericoli di liquefazione	15
4.3. Zona sismica	15
4.4. D.M. 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”	15
4.4.1. Categoria del suolo di fondazione	15
4.4.2. Parametrizzazione sismica	15
5. SITUAZIONE DELLA VEGETAZIONE	18
5.1. Lineamenti pedologici	18
5.1.1. Suoli nell'area di pertinenza	18
5.1.2. Suoli nel Polo	18
5.2. Uso attuale del suolo	18
6. INDIRIZZI GENERALI DELL'INTERVENTO	20
6.1. Prescrizioni del P.A.E. comunale	20
6.2. Indirizzi progettuali	20

6.3. Aree di rispetto e vincoli	21
6.4. Ripartizione della disponibilità estrattiva del Polo	21
6.4.1. Disponibilità totale	21
6.4.2. Disponibilità in proporzione alla superficie	22
6.5. Materiali estratti durante l'attuazione del P.A.E. vigente	22
6.6. Compatibilità dell'estrazione prevista	22
7. INTERVENTI ESTRATTIVI IN PROGETTO	23
7.1. Tipo d'intervento	23
7.2. Situazione di fatto	23
7.2.1. Situazione dell'area estrattiva	23
7.2.2. Piazzali ed opere connesse	23
7.2.3. Accesso all'area estrattiva	23
7.3. Ulteriore sviluppo dell'attività di cava	23
7.4. Modalità attuative	24
8. PIANO DI COLTIVAZIONE SENZA DEROGHE	25
8.1. Elaborati predisposti	25
8.1.1. Documentazione grafica	25
8.1.2. Planimetria di progetto	25
8.1.3. Sezioni di progetto	25
8.2. Superficie interessata	26
8.3. Quantità estraibili	26
8.4. Modalità dell'intervento	26
8.5. Tempi d'attuazione	26
8.6. Viabilità interessata dal traffico	27
8.7. Altri elementi progettuali	27
9. PIANO DI COLTIVAZIONE CON DEROGHE	28
9.1. Deroghe previste dal progetto	28
9.2. Elaborati predisposti	28
9.2.1. Documentazione grafica	28
9.2.2. Planimetria di progetto	28
9.2.3. Sezioni di progetto	29
9.3. Superficie interessata	29
9.4. Modalità dell'intervento	29
9.5. Quantità estraibili	29
9.6. Tempi d'attuazione	30
9.7. Viabilità interessata dal traffico	30
9.8. Altri elementi progettuali	30
10. VERIFICHE DI STABILITÀ	31
10.1. Procedure di verifica	31
10.2. Equilibrio dei fronti di scavo in progetto	31
10.3. Equilibrio dei cumuli temporanei	31
10.4. Equilibrio della più acclive pendice d'abbandono	32
11. CONTROLLO DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE	33
11.1. Fosso demaniale	33
11.2. Deflusso superficiale in atto e in progetto	33
11.3. Portate e sezioni dei fossi di scolo principali	33
11.4. Portate e sezioni dei fossi di guardia	34
11.5. Strutture antierosione	34
12. PIANO DI SISTEMAZIONE SENZA DEROGHE	35
12.1. Morfologia d'abbandono	35
12.2. Planimetria di sistemazione finale	35
12.3. Opere di riqualificazione naturalistica	35
12.4. Regimazione del deflusso idrico superficiale	36

13. PIANO DI SISTEMAZIONE CON DEROGHE.....	37
13.1. Morfologia d'abbandono	37
13.2. Planimetria di sistemazione finale.....	37
13.3. Opere di riqualificazione naturalistica	37
13.4. Regimazione del deflusso idrico superficiale.....	38
14. PROGRAMMA ECONOMICO FINANZIARIO.....	39
14.1. Attuazione dell'intervento.....	39
14.2. Computo metrico totale	39
14.3. Proposta di convenzione.....	40