

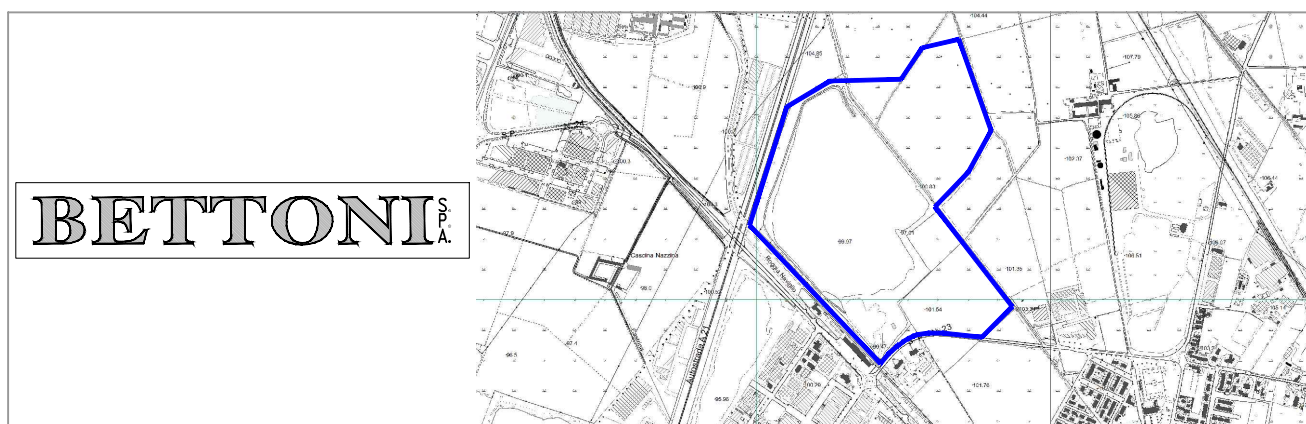
Comune di Montirone

Provincia di Brescia

Località Circonvallazione

VARIANTE DEL PROGETTO DI GESTIONE PRODUTTIVA APPROVATO  
CON ATTO N. 3183 DEL 14.11.2006 E CONTESTUALE VARIANTE DEL  
PROGETTO ATTUATIVO DI CAVA AUTORIZZATO CON ATTO N. 147  
DEL 16.01.2007

RECUPERO VOLUMETRIA OGGETTO DI ABBANDONO PER IMPREVISTO GEOLOGICO



RELAZIONE TECNICA SUL PROGETTO DI COLTIVAZIONE

RELAZIONE TECNICA SULLE OPERE DI RIASSETTO AMBIENTALE

PROGRAMMA ECONOMICO FINANZIARIO

Committente

**BETTONI S.p.A.**  
Via Padana Superiore, 121  
25045 Castegnato (BS)

Il Titolare

DOCUMENTO FIRMATO  
DIGITALMENTE

Numero disegno:	Geol.Dott. Guido Cadeo cadeo@cadeorossi.it	Arch.Dott. Alessandro Rossi rossi@cadeorossi.it	Dott. Maria Botti
Data: Luglio 2022	DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE	DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE	DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE
Aggiornamento:			
DIR:			
FILE:			

**CADEOROSSİ**  
s.r.l.

www.cadeorossi.it - Via Francesca, 83 - 25026 Pontevico Loc. Chiesuola (BS) - Tel. 0309930564 - info@cadeorossi.it

Questo disegno è proprietà riservata e non può essere ricopiato, riprodotto o mostrato a terzi senza nostra autorizzazione scritta

AOO PROVINCIA DI BRESCIA  
Protocollo Arrivo N. 145357/2022 del 03-08-2022  
Doc. Principale - Class. 9.5.4 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

BETTONI S.P.A.  
Via Padana Superiore 121 – CASTEGNATO

AMBITO ESTRATTIVO ATEg15

Loc. Circonvallazione

Comune di Montirone  
Provincia di Brescia

**VARIANTE DEL PROGETTO DI GESTIONE PRODUTTIVA  
APPROVATO CON ATTO N. 3183 DEL 14.11.2006 E CONTESTUALE  
VARIANTE DEL PROGETTO ATTUATIVO DI CAVA AUTORIZZATO  
CON ATTO N. 147 DEL 16.01.2007.**

RECUPERO VOLUMETRIA OGGETTO DI ABBANDONO PER IMPREVISTO  
GEOLOGICO

***RELAZIONE TECNICA SUL PROGETTO DI COLTIVAZIONE  
RELAZIONE TECNICA SULLE OPERE DI RIASSETTO AMBIENTALE  
PROGRAMMA ECONOMICO FINANZIARIO***

In collaborazione, per la relazione sulle opere di riassetto ambientale, con la  
D.ssa MARIA BOTTI, iscritta all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali della  
Provincia di Brescia al N° 185.

Luglio 2022

## INDICE

<b>1. PROGETTO DI COLTIVAZIONE</b>	<b>pag. 3</b>
- Premessa	pag. 4
- Modalità di coltivazione – fasi	pag. 6
- Analisi principali problemi legati alla sicurezza	pag. 7
- Viabilità di servizio all’ambito	pag. 9
- Area impianti e pertinenze di cava	pag. 9
- Profondità massima di escavazione	pag. 10
- Caratteristiche della falda	pag. 10
- Volume coltivabile e produzione annua prevista	pag. 12
- Computo metrico dei volumi da estrarre	pag. 12
- Possibile suddivisione del volume del tout venant	pag. 14
- Possibile volume del terreno superficiale	pag. 15
- Bilancio materiale per il riutilizzo	pag. 15
- Fasi temporali del recupero	pag. 16
- Stabilità dei profili di coltivazione	pag. 16
- Interventi di mitigazione ambientale	pag. 16
<b>2. OPERE DI ASSETTO AMBIENTALE</b>	<b>pag. 17</b>
- Destinazione finale	pag. 18
- Opere previste per fasi – tempi e modalità di realizzazione	pag. 18
- Descrizione quali-quantitativa delle specie arboree e arbustive da metter a dimora	pag. 20
- Stabilità dei profili di recupero	pag. 21
- Materiale da utilizzare – Programma di manutenzione delle opere	pag. 21
- Computo metrico e stima dei costi delle opere previste	pag. 23
- Programma degli interventi di mitigazione ambientale	pag. 24
- Programma di manutenzione delle opere	pag. 24
- Computo metrico e stima dei costi	pag. 26

<b>3. PROGRAMMA ECONOMICO FINANZIARIO .....</b>	<b>pag. 28</b>
- Volume coltivabile e produzione annua prevista .....	pag. 29
- Caratteristiche qualitative del materiale estratto .....	pag. 29
- Programmi di certificazione .....	pag. 30
- Utilizzazione e destinazione dei materiali .....	pag. 30
- Mezzi ed impianti utilizzati - Processo produttivo .....	pag. 30
- Programmi di investimento .....	pag. 32

# **VARIANTE**

## **PROGETTO DI COLTIVAZIONE**

### **RELAZIONE TECNICA**

**Luglio 2022**

## **PREMESSA**

La Provincia di Brescia ha approvato, con Provvedimento n. 3183 del 14.11.2006, il Progetto di Gestione Produttiva dell'Ambito estrattivo ATEg35 interessante il Comune di Montirone.

La Regione Lombardia, a seguito di richiesta della Ditta di verifica di assoggettabilità a V.I.A. del Progetto dell'ATE, con Atto del Dirigente dell'U.O. Attività Estrattive e di Bonifica prot. n. 032518 del 08.11.2006, ha comunicato che il Progetto non è soggetto a procedura di V.I.A. regionale.

Il Progetto Attuativo è stato approvato con A.D. n. 147 in data 16.01.2007 con scadenza autorizzazione al 24.01.2015.

L'Autorizzazione è stata prorogata con A.D. n. 6371 del 11.09.2015 fino al 24.01.2021 e con A.D. n. 2817 del 22.09.2017 il nuovo termine di scadenza è fissato al 24.01.2023.

In data 06.12.2017 è stata stipula nuova Convenzione ex art. 15 L.R. 14/98 con il Comune di Montirone che aggiorna e sostituisce le precedenti.

Con A.D. n. 2039 del 25.03.2014 la Provincia ha autorizzato lo scarico nelle acque di falda delle acque di lavaggio degli inerti di cava con prescrizione di Piano di Monitoraggio delle acque di falda.

La volumetria autorizzata con A.D. n. 147/2007, al netto dei volumi autorizzati nel periodo transitorio è pari a mc 2.030.000 (mc 2.300.000 – mc 169.4000 – mc 94.418).

-----  
Il progetto attuativo autorizzato prevede i seguenti interventi principali, conformi ai Piani di coltivazione e recupero rappresentati nel Progetto approvato di Gestione produttiva dell'ambito:

- coltivazione della nuova cubatura prevista dal Piano Cave pari a mc 2.030.000;
- sistemazione definitiva delle fronti di nuova coltivazione fuori falda;
- realizzazione corsia perimetrale;
- ampliamento area adibita ad impianti e pertinenze, con esclusivo impiego di inerte di risulta di coltivazione e terreno di alterazione superficiale;

- inerbimento delle scarpate fuori falda e del fondo cavità nell'area impianti previa stesura di strato di terreno vegetale di spessore cm 30;
- messa in posto di vegetazione di ripa al piede delle scarpate fuori falda;
- interventi di piantumazione lungo il perimetro di escavazione, consistenti nella messa in posto di siepi arboreo-arbustive realizzate a filari, con impiego di essenze autoctone.

Lo stato di fatto rappresentato nella tavola progettuale All. 1a è impostato sulla base del rilievo marzo 2005 con aggiornamento parziale al novembre 2006 del rilievo comunale dicembre 2005.

Lo stato di fatto rappresentato nella stessa tavola della variante richiesta è impostato sul rilievo dicembre 2021.

## **PROGETTO DI COLTIVAZIONE**

### **VARIANTE**

#### **MODALITA' DI COLTIVAZIONE – FASI DELLA COLTIVAZIONE**

##### **LINEAMENTI GENERALI**

**Nell'ambito in oggetto viene svolta attività estrattiva interessante la falda freatica.**

**Le linee generali della coltivazione autorizzata sono di seguito descritte, per fasi separate.**

Le diverse profondità di coltivazione indicate per le due fasi, comunque inferiori alla massima profondità indicata nella scheda di piano pari a m 22 dal p.c., sono state ricavate dai dati stratigrafici di sondaggi geognostici realizzati nelle aree di nuovo inserimento.

##### **1.a Fase (completata)**

La fase ha interessato, completandolo, il comparto Sud della perimetrazione dell'ATE, prossimo all'area ingresso ed impianti, delimitato dalla S.P. n. 23 e dai rami delle Rogge Pedrona e Fontanazzo.

La superficie interessata è pari a mq 89.000 circa e la coltivazione si è spinta fino alla profondità media autorizzata di m 17 dal p.c..

Il terreno vegetale ed argilloso di alterazione superficiale presenta nell'area di nuova coltivazione, uno spessore medio pari a m 0.50.

Questo terreno, accumulato in apposita area, viene integralmente reimpiegato nelle operazioni di recupero ambientale e risagomatura delle sponde e dell'area impianti.

##### **2.a Fase (coltivazione in atto -oggetto di variante)**

Tale fase di coltivazione interessa il comparto Nord della perimetrazione dell'ATE.

La superficie autorizzata è pari a mq 70.000 circa e la coltivazione si è limitata/limiterà alla profondità di m 18 circa dal p.c., anziché alla profondità media autorizzata di m 20 dal p.c..



Questo come conseguenza dell'imprevisto geologico ampiamente descritto nella Relazione Generale.

Il terreno vegetale ed argilloso di alterazione superficiale presenta, in tale area, uno spessore medio pari a m 0.65.

Questo terreno, accumulato in apposita area, viene integralmente reimpiegato nelle operazioni di recupero ambientale e risagomatura delle sponde e nell'ampliamento dell'area impianti

**ANALISI PRELIMINARE DEI PRINCIPALI PROBLEMI DI SICUREZZA DEL LAVORO CONNESSI ALLA ESECUZIONE DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE, CON L'INDICAZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE PER RIDURRE AL MINIMO I PERICOLI PER GLI ADDETTI NONCHE' PER GARANTIRE IL RISPETTO DELLE NORME IN MATERIA ANTINFORTUNISTICA E DI PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DI LAVORO AI SENSI DELLA VIGENTE LEGISLAZIONE.**

Si premette che la Ditta è provvista del Documento per la Tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori previsto dal D. Lgs. n. 624/1996, relativamente all'attività estrattiva esercitata nell'ambito in oggetto.

Nello specifico, si precisa che la coltivazione proseguirà secondo le stesse modalità già oggetto di autorizzazione e che la stabilità dei fronti di coltivazione è certificata da apposita verifica.

Inoltre, l'altezza e la conformazione delle scarpate fuori terra ed in acqua previste sono conformi ai contenuti delle N.T.A. del vigente PPC e della vigente legislazione.

In generale, i principali problemi di sicurezza del lavoro connessi all'esecuzione del presente progetto di coltivazione sono quelli già presenti nell'attività dell'impresa e così riassumibili:

- escavazione
- movimentazione dell'inerte
- stoccaggio dell'inerte
- lavorazione dell'inerte
- normale manutenzione dei mezzi e degli impianti

Il ciclo produttivo della cava è il seguente.

- Scoticamento del terreno: consiste nell'asportare e accatastare in area dedicata la terra vegetale.
- Escavazione dell'inerte fuori falda: attuata mediante normali mezzi meccanici (ruspe, escavatori) fino alla profondità di m 4/5 circa dal p.c. con inclinazione della scarpata pari a 45°.
- Escavazione dell'inerte in falda: attuata a mezzo di draga con benna prensile della capacità di mc 5.5; la draga si compone di una struttura portante galleggiante con a bordo tutto il sistema di manovra della benna di sollevamento. L'escavazione si spingerà, per la parte rimanente, fino alla profondità media di m 18 dal p.c., mantenendo una inclinazione della scarpata prossima a 30°.
- Trasporto e movimentazione dell'inerte: nelle varie fasi di escavazione e lavorazione, l'inerte viene movimentato tramite mezzi meccanici. Il trasferimento è affidato a nastri trasportatori, compreso il trasferimento dell'inerte dalla draga a terra, dove i nastri trasportatori sono montati su galleggianti.
- Stoccaggio dell'inerte: prima e dopo la lavorazione, l'inerte viene stoccato in aree apposite; l'altezza dei cumuli non dovrà superare m 3 e l'inerte si disporrà secondo l'angolo naturale di riposo.
- Selezione e lavorazione dell'inerte: l'inerte viene estratto dal cumulo con macchina estraitrice vibrante e poi inoltrato alla prima fase di vagliatura. Una parte prosegue alle lavorazioni secondarie (vagliature e lavaggi), mentre l'inerte a pezzatura maggiore viene convogliato nel frantoio primario, selezionato su vaglio vibrante e condotto alla frantumazione.
- Lavorazione e recupero della frazione fine: attuata mediante ricuperatrici a tazze e tramite idrociclone.

Le soluzioni progettuali adottate nel progetto di coltivazione per ridurre i pericoli per gli addetti, nonché per garantire il rispetto delle norme in materia antinfortunistica e di protezione dell'ambiente di lavoro ai sensi della vigente legislazione, consistono in:

- dimensionamento delle bancate di coltivazione (alzata, pedata, inclinazione) conforme ai calcoli di stabilità del versante ed ai contenuti delle N.T.A. del vigente PPC e della vigente legislazione;
- dimensionamento delle rampe di accesso con pendenze contenute;
- raccolta acque meteoriche in fossi di guardia a confine con l'area non interessata dalla coltivazione per evitare fenomeni di ruscellamento, a salvaguardia della stabilità delle scarpate;
- realizzazione di cordoli continui di inerte al perimetro, a protezione delle corsie di sommità;
- accatastamento del terreno vegetale proveniente dallo scotico in cumuli di altezza < m 3.

Per quanto riguarda l'ambiente di lavoro, premesso che:

- Polveri: le macchine operatrici devono essere rispondenti alle normative di legge; i piazzali e le strade di cava sono periodicamente bagnati, per evitare il sollevamento della polvere;
- Rumori: le macchine operatrici e gli impianti di lavorazione sono rispondenti alle normative di legge;

si puntualizza che:

- l'area di cava è completamente recintata con cancelli d'ingresso chiusi durante i periodi non lavorativi;
- in cava vi è sempre la presenza di personale di sorveglianza interna durante l'attività lavorativa.

## **VIABILITA' DI SERVIZIO ALL'AMBITO**

Le prescrizioni di Piano indicano *la realizzazione, in sostituzione dell'esistente, di un nuovo accesso alla S.P. n. 23 da concordarsi con la Provincia di Brescia.*

In ossequio a tale prescrizione è stato realizzato un nuovo accesso alla cava unidirezionato. Il progetto è stato sottoposto in forma definitiva alla valutazione degli Uffici provinciali competenti.

## **AREA IMPIANTI E PERTINENZE DI CAVA**

L'esistente area adibita ad impianti e pertinenze di cava ha superficie di mq 20.000 circa ed è prossima all'accesso all'area di cava.

Al riguardo, per una migliore fruibilità futura dell'area, la Ditta sta provvedendo all'ampliamento della stessa, come da autorizzazione, contestualmente al progredire della coltivazione, utilizzando unicamente inerte naturale di risulta proveniente dalla coltivazione e terra di alterazione superficiale proveniente dallo scotico.

#### Pertinenze di cava

Oltre alla cabina elettrica, l'impianto di pesatura ed il magazzino deposito attrezzi nella cava esistono box per la zona di pesatura e tettoia per la cabina comando degli impianti.

### **PROFONDITA' MASSIMA DI ESCAVAZIONE**

La scheda di Piano relativa all'ATEg35 indica la possibilità di spingere la coltivazione fino alla quota di m 22 dal p.c..

Nell'area contraddistinta con la 1.a fase la profondità di scavo è stata pari a m 17 dal p.c. mentre nell'area contraddistinta con la 2.a fase la profondità media raggiunta/da raggiungere è pari mediamente a m 18 dal p.c., anziché m 20 autorizzati.

### **CARATTERISTICHE DELLA FALDA**

Nell'ambito in oggetto l'attività estrattiva prevalente viene svolta in falda.

È stato redatto, in conformità alla normativa di Piano (art. 23 N.T.A.) lo studio idrogeologico di dettaglio, parte integrante del progetto di gestione produttiva, predisposto secondo i criteri codificati nell'Allegato 3 al PPC della Provincia di Brescia - *Linee-guida di riferimento per la redazione degli studi idrogeologici a supporto dei progetti di gestione produttiva degli ATE e per il monitoraggio della falda.*

Il materiale inerte di interesse economico, oggetto di escavazione, è rappresentato dalle alluvioni ghiaioso-sabbiose con potenza compresa fra 18 m (zona N) e 17 m (zona S) circa da p.c..

L'acquifero superficiale, avente inizio a m 4 circa dal p.c., è localizzato in tale complesso alluvionale ghiaioso-sabbioso, dotato di buona permeabilità, soprastante un orizzonte argilloso di circa m 3 di spessore.

Nell'ottobre 2003 sono stati realizzati i n. 02 pozzi piezometrici ubicati, secondo quanto previsto dalla normativa di Piano, al di fuori delle aree di scavo, a piano

campagna, a monte ed a valle dell'ATE in oggetto, in funzione della direzione di flusso della falda. Campagne specifiche di misurazione dei livelli statici della falda sono in atto da tale data. Inoltre, In ottemperanza alle prescrizioni contenute nel citato A.D. n. 2039 del 25.03.2014, la Ditta sta attuando dal 2014 il Piano di Monitoraggio delle acque di lago e delle acque sotterranee.

Parte integrante del citato studio idrogeologico di dettaglio, lo studio "SIMULAZIONE DI FLUSSO DELLA FALDA E PREVISIONE DI TRASPORTO DI CONTAMINANTI PER RILASCI ACCIDENTALI NEL LAGO DI CAVA", ha compreso la costruzione di un modello di simulazione di flusso della falda interessata dalla escavazione attraverso il quale si è proceduto a:

- valutare l'entità della deformazione della superficie piezometrica indotta dall'ampliamento della cava;
- valutare l'evoluzione nello spazio e nel tempo di eventi accidentali di contaminazione attraverso il lago di cava.

In tale scenario sono state, infine, evidenziate le modalità, le direzioni ed i tempi di trasporto di eventuali inquinanti veicolati accidentalmente nel lago di cava.

Per una disamina approfondita degli argomenti sopra esposti si rimanda allo studio idrogeologico sopra menzionato, allegato al Progetto di gestione approvato.

In sintesi, in relazione all'azione dell'escavazione sulla falda freatica, la Ditta si è già dotata:

- di una rete piezometrica di controllo attiva dal 2003
- di uno modello di simulazione di flusso della falda interessata dalla escavazione con valutazione della deformazione piezometrica e della evoluzione spazio-temporale di improbabili eventi accidentali di inquinamento (analisi del rischio).

Per quanto riguarda la qualità dell'acqua, vengono condotte dall'ARPA e dall'ASL analisi con cadenza annuale sull'acqua prelevata dal pozzo di cantiere. Il pozzo di cantiere presente nell'area impianti (concessione n. 24486/1436 del 05.12.2002 in fase di rinnovo) preleva acqua ad una profondità di m 7 circa dal piano piazzale (acqua di prima falda interessata dalla escavazione).

Le analisi hanno sempre rilevato parametri della qualità dell'acqua di falda conformi alla normativa.

Inoltre, la qualità dell'acqua viene monitorata dal 2014 in ossequio al citato Piano di Monitoraggio delle acque di lago e delle acque sotterranee

Si rimanda anche alla allegata "Relazione Geologica e Geotecnica con Verifiche di Stabilità dei fronti di scavo (ai sensi della D.G.R. IX/2616/2011 e D.M. 17/01/18)".

## **VOLUME COLTIVABILE E PRODUZIONE ANNUA PREVISTA**

La volumetria coltivabile autorizzata con l'A.D. n. 147/2007 è, come detto, pari a mc 2.030.000.

La coltivazione della 1.a fase è completata mentre è in atto la coltivazione della 2.a fase autorizzata; la cubatura autorizzata residua alla data del 31.12. 2021 risulta pari a **mc 360.000 circa**

La presente variante non modifica la volumetria complessiva autorizzata e la volumetria residua da coltivare.

Sulla base del trend di coltivazione degli ultimi anni (anni 2016/2021), si indica come valore di produzione annua un quantitativo medio pari a mc 75.000.

## **COMPUTO METRICO DEI VOLUMI DA ESTRARRE**

### **FASI TEMPORALI DELLA COLTIVAZIONE – DATI DIMENSIONALI - DISTANZE**

Premesso quanto sopra esposto, le caratteristiche dimensionali delle aree interessate dalla coltivazione sono di seguito descritte.

#### **1.a fase (coltivazione esaurita)**

**(profondità di escavazione m 17 da p.c. – spessore terreno superficiale m 0.50)**

- mappali interessati	fg. 3	mapp. n. 6-7-8-14-98-105-106-107-108
- superficie di coltivazione	mq	88.712
- superficie di scotico	mq	71.200
- volumetria strato superficiale	mc	35.600
- volumetria tout venant	mc	1.050.000

#### **Geometria delle scarpate**

- Scarpata fuori falda	h medio = 4,50 m	inclinazione 45°
- Corsia perimetrale	L = 5.00 m	

- Fascia di oscillazione falda                      inclinazione 15°      L = 4,50 m circa
- Scarpata in falda                                      h medio = 11.50 m    inclinazione 30°

#### Distanze

- da Proprietà diversa                                  m 17
- da ex canale Fontanazzo                            min. m 5 (istanza deroga)
- da Roggia Pedrona                                   min m 10 (istanza deroga)
- da strada provinciale S.P. n. 23                  m 50
- da ossigenodotto                                      m 50

#### **2.a fase (coltivazione in atto – oggetto di variante)**

Come detto, la richiesta di variante è finalizzata:

- al recupero della volumetria di abbandono, pari a mc 100.000, da coltivarsi, entro la perimetrazione dell'ATEg35, in ampliamento della 2.a fase.

La 2.a fase autorizzata è così caratterizzata:

- profondità di escavazione m 20 da p.c.
- mappali interessati                                  fg. 1 n. 80-81-82-83-84-85 (ora 257) -108 (ora 258) fg. 3 n.5-6-95-97
- superficie di coltivazione                          mq 70.075
- superficie di scotico                                  mq 56.770
- volumetria strato superficiale                    mc 36.900
- volumetria tout venant                              mc 980.000

Nello specifico l'area di nuova coltivazione, in ampliamento della 2.a fase, individuata per coltivare la volumetria di abbandono pari a mc 100.000, è così contraddistinta

- mappali interessati                                  fg. 1 n. 259
- profondità di escavazione                          m 18 da p.c.
- superficie di nuova coltivazione                    mq 11.305
- superficie di scotico                                  mq 9.000
- volumetria strato superficiale                    (mc 9.000 x 0.65 m) mc 5.850
- volumetria di scavo                                   mc 105.830
- volumetria tout venant                              mc 99.980

In forza della presente variante la 2.a fase sarà così contraddistinta

## **2.a fase (coltivazione in atto – variata)**

**(profondità di escavazione m 18 da p.c. – spessore terreno superficiale m 0.65)**

- mappali interessati	fg. 1 n. 80-81-82-83-84-257-258- 259; fg. 3 n.5-6-95-97
- superficie di coltivazione	mq 79.075
- superficie di scotico	mq 65.770
- spessore scotico m 0,65	
- volumetria strato superficiale	mc 42.750
<b>- volumetria tout venant</b>	<b>mc 980.000</b>

### Geometria delle scarpate

- Scarpata fuori falda	h medio = 4,50 m inclinazione 45°
- Corsia perimetrale	L = 5.00 m
- Fascia di oscillazione falda	inclinazione 15° L = 4.50 m circa
- Scarpata in falda	h medio = 14.50 m inclinazione 30°

### Distanze

- da Proprietà diversa	> m 20
- da canale Fontanazzo	m 20

## **PRESUMIBILE SUDDIVISIONE DEL VOLUME DEL TOUT VENANT**

Sulla base dell'esperienza maturata in questi anni, la percentuale di inerte naturale di risulta costituito dalla frazione fine e da ciottoli di sopravaglio, non commercializzabile ma riutilizzabile all'interno dell'ambito per interventi di recupero, è compresa fra il 5% e il 10% in finzione anche delle profondità di scavo.

In tal senso, una presumibile ed indicativa suddivisione del tout-venant estratto potrebbe esse la seguente:

1.a fase (esaunita) mc 1.050.000 tout-venant

Volume del materiale da reimpiegare nelle fasi di recupero mc 50/100.000 circa

Volume del materiale da allontanare dall'area di cavamc 950/1.000.000 circa

2.a fase (coltivazione in atto) mc 980.000 tout-venant



Volume del materiale da reimpiegare nelle fasi di recupero mc 50/100.000  
circa

Volume del materiale da allontanare dall'area di cava mc 880/930.000 circa

### **PRESUMIBILE VOLUME DEL TERRENO SUPERFICIALE**

La potenza media del terreno vegetale e dello strato superficiale di alterazione presente nell'ambito estrattivo è stata complessivamente quantificata, sulla base degli scavi eseguiti nelle aree interessate dalla escavazione, rispettivamente in:

- aree interessate dalla 1.a fase m 0.50
- aree interessate dalla 2.a fase m 0.65

Pertanto, la presumibile volumetria del terreno superficiale, interamente da riutilizzare nelle fasi del recupero, è così quantificabile:

#### 1.a fase

Superficie di scotico	mq 71.000 circa
Volume del terreno vegetale	mc 35.500 circa

#### 2.a fase

Superficie di scotico	mq 65.770 circa
Volume del terreno vegetale	mc 42.750 circa

Riassumendo:

Volume terreno vegetale da reimpiegare nel recupero mc 78.250 circa

### **BILANCIO MATERIALE PER IL RIUTILIZZO**

Gli interventi complessivi del recupero, che prevedono il riutilizzo di materiale per le seguenti opere:

- stesura strato di terreno vegetale di spessore m 0,30 su scarpate e tratti piani
- ampliamento area adibita a piazzale

necessitano l'impiego dei seguenti quantitativi:

- mc 12.000 + 630 (variante) circa terra vegetale su scarpate e tratti piani
- mc 150.000 circa ampliamento piazzale

I quantitativi disponibili derivanti dal tout venant di cava di risulta (mc 80.000 med. circa) e dallo strato di alterazione superficiale (mc 78.000 circa) sono sufficienti per la realizzazione degli interventi di recupero sopra citati.

## **FASI TEMPORALI DEL RECUPERO**

Analogamente ai lavori di coltivazione, anche gli interventi di recupero seguiranno le fasi prima descritte.

Si dovrà tendere alla minimizzazione delle aree scolturate e, parimenti, alla pronta esecuzione degli interventi di recupero indicati in progetto.

## **STABILITA' DEI PROFILI DI COLTIVAZIONE**

Si rimanda, per una disamina più approfondita, alla allegata "Relazione Geologica e Geotecnica con Verifiche di Stabilità dei fronti di scavo (ai sensi della D.G.R. IX/2616/2011 e D.M. 17/01/18)".

## **INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE**

- Polveri: premessa la dovuta rispondenza delle macchine operatrici alle normative di legge, i piazzali e le strade di cava dovranno essere periodicamente bagnati, per evitare il sollevamento della polvere.
- Rumori: le macchine operatrici saranno rispondenti alle normative di legge.
- L'attività estrattiva prevalentemente in falda, riguarderà l'escavazione di nuova area in diretta prosecuzione dell'attività estrattiva in atto.

La parte prevalente della coltivazione riguarderà interventi di coltivazione in falda, pertanto l'impatto della rumorosità e della polverosità sull'ambiente circostante sarà molto attenuato.

### **I TECNICI**

Dr. Geol. Guido Cadeo  
Dr. Arch. Alessandro Rossi

### **LA DITTA**

Bettoni S.p.A.

Luglio 2022

# **VARIANTE**

## **OPERE DI ASSETTO AMBIENTALE**

### **RELAZIONE TECNICA**

**Luglio 2022**

In collaborazione con la D.ssa BOTTI MARIA, iscritta all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Brescia al N° 185.

## **OPERE DI RECUPERO AMBIENTALE**

### **DESTINAZIONE FINALE**

La destinazione finale indicata dal Piano Cave è ad uso naturalistico e/o ricreativo ed a verde pubblico attrezzato.

Gli interventi di recupero autorizzati sono compatibili con un utilizzo finale di tipo prettamente naturalistico-ricreativo e rappresentano un completamento di interventi di riassetto ambientale già attuati o già convenzionati ed in fase di avanzata realizzazione nelle aree interessate da coltivazione precedente ed attuale (recupero scarpate, piantumazioni, corsie perimetrali, pista ciclabile, etc.).

### **OPERE PREVISTE PER FASI – TEMPI E MODALITA' DI REALIZZAZIONE**

L'assetto finale dell'ambito estrattivo è rappresentato, nelle tavole progettuali autorizzate, come definitivo, senza alcun rimando ad un del tutto ipotetico futuro piano cave.

In questa prospettiva, anche l'area interessata dall'alloggiamento degli impianti di lavorazione è indicata come recuperata, senza alcuna presenza degli stessi.

Naturalmente, questi saranno smantellati ed allontanati dalla specifica area solo in caso di non riconferma dell'ambito estrattivo nel futuro Piano Cave ovvero, in caso di non riconferma, in assenza di specifiche previsioni nello strumento urbanistico comunale.

Si sottolinea, al riguardo, la possibilità, contenuta in autorizzazione, di ampliare l'attuale area impianti, per realizzare un piazzale di maggiori dimensioni col fine di migliorarne la fruizione.

Questo intervento viene attuato di pari passo con la coltivazione, utilizzando esclusivamente inerte in situ derivante dai residui della coltivazione ed il terreno di alterazione superficiale; a tal riguardo, si evidenzia che l'area individuata per il deposito dell'inerte proveniente dallo scolturamento è di dimensioni contenute, per il pronto reimpiego del materiale.

Le opere previste in convenzione sono state tutte ultimate e collaudate; nel tratto lungo Via Circonvallazione sono state eseguite opere di mitigazione migliorative e

aggiuntive consistenti nella messa a dimora di 80 giovani alberi e di circa 50 arbusti ulteriori rispetto alle prescrizioni provinciali

Ciò premesso, gli altri interventi specifici di recupero contenuti in autorizzazione sono così sintetizzabili:

- sistemazione definitiva delle fronti di nuova coltivazione fuori falda;
- realizzazione corsia perimetrale;
- inerbimento delle scarpate fuori falda e del fondo cavità nell'area impianti previa stesura di strato di terreno vegetale di spessore cm 30;
- messa in posto di vegetazione di ripa al piede delle scarpate fuori falda;
- interventi di piantumazione lungo il perimetro di escavazione, consistenti nella messa in posto di filari di alberature autoctone altofusto.

Gli interventi autorizzati sono in sintonia con le indicazioni degli allegati n. 1 e 2 alle N.T.A. di Piano e con la rappresentazione locale dell'uso del suolo<sup>1</sup>

Si tende alla minimizzazione delle aree scolturate e, parimenti, alla pronta esecuzione degli interventi di mitigazione e recupero indicati in progetto, di pari passo con la coltivazione ed in periodi legati alla fattibilità stagionale dell'intervento.

Lo sviluppo dei lavori di recupero ambientale previsti è suddiviso nelle seguenti fasi:

- 1.a fase interventi complessivi riguardanti le aree interessate dalla 1.a fase di coltivazione ((interventi di rimodellazione scarpate, formazione di prato, fornitura e messa in posto di alberature e cespugli, formazione di vegetazione spondale)
- 2.a fase interventi complessivi riguardanti le aree interessate dalla 2.a fase di coltivazione interventi di rimodellazione scarpate, formazione di prato, fornitura e messa in posto di alberature e cespugli, formazione di vegetazione spondale)
- 3.a fase interventi di recupero relativi all'ampliamento dell'area impianti e servizi ((interventi di rimodellazione scarpate, formazione di prato, formazione di vegetazione spondale, formazione di sottofondo per camminamenti)

Risultano parzialmente realizzati gli interventi di mitigazione previsti per la 1.a fase e completati i recuperi pregressi, pista ciclabile e opere accessorie; nello specifico:

- realizzata pista ciclabile e interventi di rivegetazione lungo Via Circonvallazione;
- integrata e consolidata siepe boscata lungo il margine Est;
- attuato il completamento della fascia vegetazionale (siepe) in fregio all'Autostrada A 21;
- completato il recupero lungo il margine Ovest
- rimodellazione scarpate in lato Est (1.a fase)

Risultano da realizzare gli interventi di recupero previsti nella 2.a e 3.a fase.

## DESCRIZIONE QUALI-QUANTITATIVA DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE DA METTERE A DIMORA

Gli interventi di recupero autorizzati da eseguire al perimetro, aventi anche funzione di mitigazione, consistono nella messa in posto di siepe arboreo-arbustiva perimetrale, costituita da cespugli e arbusti ed altofusti di essenze autoctone disposti a filari, secondo schemi diversi, a seconda che la siepe sia realizzata a confine con semplice recinzione (schema A) oppure con vaso irriguo e filare interpoderale (schema B).

Sono, inoltre, previsti i seguenti interventi di carattere vegetazionale:

- formazione di vegetazione spondale nelle fasce a lago
- inerbimento lungo le scarpate e nei tratti piani

Il numero di essenze arboree complessivamente previsto nelle tavole autorizzate è il seguente:

1.a fase	Altofusti:	celtis australis	n.	25
		quercus robur	n.	12
		populus alba	n.	52
		acer campastris	n.	38
	Arbusti e cespugli	per siepe arborata	n.	2.375
	Vegetazione spondale		n.	22
2.a fase	Altofusti:	celtis australis	n.	20
		quercus robur	n.	10
		populus alba	n.	40
		acer campastris	n.	30

<sup>1</sup> Ved. Elemento di piano 05a - Atlante dell'uso del suolo

	Arbusti e cespugli per siepe arborata	n. 1.875
	Vegetazione spondale	n. 23
3.a fase	Vegetazione spondale	n. 12

Il numero di essenze complessivamente previsto è pari a:

- altofusti n. 227 (+ eventuale integrazione)
- arbusti e cespugli n. 4.250 (+ eventuale integrazione)
- vegetazione spondale n. 57 (+ eventuale integrazione)

Le tavole progettuali descrivono l'impianto dei due diversi schemi citati.

Oltre a quanto sopra, sono anche previsti interventi di inerbimento delle scarpate e dei tratti piani.

## **STABILITA' DEI PROFILI DI RECUPERO**

Si rimanda, per una disamina più approfondita, alla allegata "Relazione Geologica e Geotecnica con Verifiche di Stabilità dei fronti di scavo (ai sensi della D.G.R. IX/2616/2011 e D.M. 17/01/18)".

Nella fase del recupero ambientale, le scarpate fuori falda saranno unicamente regolarizzate, mantenendo la stessa inclinazione. Su tali scarpate sarà steso uno strato vegetale di ridotto spessore (m 0.30 circa) e successivamente si procederà al loro inerbimento

## **MATERIALI DA UTILIZZARE – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE**

Come sopra illustrato, la rimodellazione delle scarpate fuori falda nelle opere di recupero ambientale viene attuata con utilizzo esclusivo di terreno vegetale in esubero e tout-venant di risulta di provenienza esclusiva dalla medesima cava.

Sopra il fondo piazzale e le scarpate regolarizzate sarà steso terreno vegetale per uno spessore pari a m 0,30.

Come già esposto, la Ditta sta attuando l'ampliamento dell'attuale area impianti, per realizzare un piazzale di maggiori dimensioni al fine di migliorarne la fruizione.

Questo intervento viene attuato di pari passo con la coltivazione, utilizzando esclusivamente inerte in situ derivante dai residui della coltivazione ed il terreno di alterazione superficiale.

In considerazione del riutilizzo del terreno vegetale per il recupero delle scarpate fuori falda e dei tratti piani, diviene importante, durante la coltivazione, la

conservazione dello stesso, che non deve essere asportato dall'area di pertinenza della cava, né miscelato con altro materiale di scarto o sterile, al fine di non comprometterne le caratteristiche chimico-fisiche.

Il programma di manutenzione delle opere di riassetto prevede di porre particolare cura al ripristino delle caratteristiche clivometriche e fisiche del terreno, alla conservazione ed alla piantagione di alberi e cespugli nelle aree previste e lungo i limiti di proprietà, onde conservare aree di compensazione ecologica.

Gli interventi previsti garantiscono il raggiungimento di condizioni di naturalità ed un assetto finale dei luoghi coerente e compatibile con il contesto paesaggistico esistente (agricolo) e previsto (ricreativo-naturalistico).

Alla data attuale sono stati parzialmente realizzati gli interventi di mitigazione previsti per la 1.a fase e completati i recuperi pregressi, pista ciclabile e opere accessorie; nello specifico:

- realizzata pista ciclabile e interventi di rivegetazione lungo Via Circonvallazione;
- integrata e consolidata siepe boscata lungo il margine Est;
- attuato il completamento della fascia vegetazionale (siepe) in fregio all'Autostrada A 21;
- completato il recupero lungo il margine Ovest
- rimodellazione scarpate in lato Est (1.a fase)

Risultano integralmente da realizzare gli interventi di recupero previsti nella 2.a e 3.a fase.



## COMPUTO METRICO E STIMA DEI COSTI DELLE OPERE PREVISTE

Lo schema degli interventi di recupero e la relativa quantificazione dei costi, contenuti nel progetto di recupero approvato, sono stati proposti sulla base del prezzario delle Opere Edili della Provincia di Brescia (3/2006).

I costi esposti sono di seguito riassunti:

- 1.a fase	€ 80.371,38
- 1.a fase (scarpate e fasce perimetrali)	€ 77.463,61
- 2.a fase (fondo)	€ 65.380,00
	-----
	€ 223.214,99

Con riferimento alla tipologia delle opere di recupero approvate, che si intende conservare, **la variante in oggetto** comporta la realizzazione di maggiori interventi di recupero in quanto maggiore è lo sviluppo del fronte di cava; nello specifico, il maggior sviluppo del fronte di cava è pari a m 140 circa. Tuttavia in questa zona di ampliamento viene proposto un progetto di recupero nel rispetto rigoroso delle prescrizioni ENAC. In particolare, per quanto riguarda il rispetto della non proliferazione dell'avifauna, si è definito un recupero a scarpate sterili e senza vegetali attrattivi dell'avifauna, non favorevoli la nidificazione.

In aggiunta si avrà la piantumazione di un maggior numero di essenze pari a:

- alberi latifolia a grande sviluppo n. 36
- cespugli ed arbusti sempreverdi n. 200
- cespugli ed arbusti spoglianti n. 150

Il maggior costo per la realizzazione di questi interventi è quantificato in € **13.767,50**, come risulta da computo metrico estimativo allegato.

Si ritiene che il maggior importo delle opere di recupero determinato dalla variante è ampiamente controbilanciato: (1) dal minore volume di inerte autorizzato da coltivare rispetto alla volumetria complessiva garantita pari a mc 2.030.000 e (2) dal minore valore delle opere di recupero ancora da realizzare rispetto all'importo garantito relativo al complesso degli interventi di recupero.

## **PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE**

Sui lati perimetrali delle aree interessate dalla coltivazione vengono realizzati interventi di completamento delle fasce vegetazionali e di nuovo impianto, mediante messa in posto di siepi continue arboreo-arbustive, con lo scopo di attenuare e mitigare l'impatto visivo-acustico. Tali interventi sono realizzati in fasi successive, collegate con il progredire dell'attività estrattiva, in periodi legati alla fattibilità stagionale dell'intervento.

## **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RECUPERO DURANTE ED AL TERMINE DELLA COLTIVAZIONE**

- Il terreno vegetale è/sarà temporaneamente conservato in accumuli per poi essere ridistribuito lungo le scarpate e nei tratti piani; sui cumuli temporanei vengono eseguite semine protettive e, se necessario, concimazioni curative e protettive.
- Vengono adottati tutti gli accorgimenti necessari a garantire l'irrigazione per consentire la buona copertura e l'attecchimento della vegetazione reintrodotta con le opere di recupero.
- Per ogni nuova essenza arborea messa in posto vengono tenute efficaci le vasche di raccolta interne realizzate al momento dell'impianto, per consentire il corretto mantenimento della dotazione idrica nel tempo.
- Vengono adottati tutti gli accorgimenti necessari a garantire una corretta sistemazione idraulica superficiale dei pendii, da cui dipende la stabilità del suolo in caso di intense precipitazioni atmosferiche.
- Nel caso di assestamenti successivi del piano vegetale recuperato, si provvederà con livellamenti e/o erpicature per mantenere efficiente la pendenza verso il colatore di raccolta.

La presente relazione è stata redatta in collaborazione con la D.ssa BOTTI MARIA,  
iscritta all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Brescia al N° 185.

#### I TECNICI

Dr. Geol. Guido Cadeo  
Dr. Arch. Alessandro Rossi  
Dr.ssa Maria Botti

#### LA DITTA

Bettoni S.p.A.

Luglio 2022

Computo metrico e stima delle opere di riassetto ambientale in aumento rispetto all'autorizzazione ATE g35 - Montirone

FASE	CODICE	Descrizione	Unità di misura	€/u.d.m.	Quantità [u.d.m.]	€
SECONDA FASE IN AGGIUNTA A QUANTO AUTORIZZATO		<b>Fornitura di alberi latifoglia a foglia decidua di grande sviluppo</b> (in zolla, intervallo sulla fila m 15, su 2				
		<i>acer campestis cespugliato (acero campestre)</i> , altezza cm 200-250	cad.	40,00	9	360,00
		<i>celtis australis (romilia o bagolaro)</i> , circonferenza cm 10-12	cad.	86,00	9	774,00
		<i>populus nigra (pioppo nero)</i> , circonferenza cm 10-12	cad.	73,00	9	657,00
		<i>quercus robur (farnia)</i> , circonferenza cm 10-12	cad.	126,00	9	1134,00
		<b>Messa a dimora di piante</b> , compreso il trasporto, l'esecuzione dello scavo ed il reinterro, con scavo di dimensioni 50x50 e profondità fino a 70 cm, per piante arboree di circonferenza cm 10-12 e 12-14 o piante ramificate alla base (alberature e conifere varie) con altezza di m 3/4, compresi: 30 grammi di concime minerale tipo nitrophoska, 2 kg di concime organico pellettato disidratato, 50 litri di terriccio (composto dal 20% di terra sabbiosa, 50% di sabbia lavata, 20% di torba acida, 10% di sostanza organica), 0,04 m <sup>3</sup> di ghiaino tondo lavato diametro 4-8 mm da posare sul fondo come drenaggio e 3 pali tutori di conifera trattati, torniti, appuntiti e con altezza di 2,5 m ed un diametro di 5 cm.	cad.	48,50	36	1746,00

<b>Fornitura di cespugli ed arbusti ornamentali</b>				
<b>sempreverdi</b> (in zolla od in vaso, sfalsati, 1/0,4m):				
<i>crataegus monogyna</i> (biancospino)	cad.	20,00	50	1000,00
<i>prunus spinosa</i> (prugnolo)	cad.	40,00	50	2000,00
<i>ligustrum vulgare</i> (ligustro)	cad.	10,00	50	500,00
<i>viburnum opulus</i> (pallon di maggio)	cad.	20,00	50	1000,00
<b>Fornitura di cespugli ed arbusti ornamentali</b>				
<b>spoglianti</b> (in zolla od in vaso, sfalsati, 1/0,4m):				
<i>cornus sanguinea</i> (sanguinello)	cad.	20,00	50	1000,00
<i>corylus avellana</i> (nocciolo)	cad.	20,00	50	1000,00
<i>rosa canina</i> (rosa selvatica)	cad.	10,00	50	500,00
<b>Messa a dimora di arbusti</b> , compreso il trasporto, l'esecuzione dello scavo ed il reinterro, per arbusti con un'altezza da cm 100 a cm 200 in zolla od in vaso dal diametro da cm 19 a cm 28, compresi: 30 grammi di concime minerale tipo nitrophoska, 150 grammi di concime organico pellettato disidratato, 10 litri di torba bionda.				
	cad.	5,99	350	2096,50
<b>TOTALE</b>				<b>13767,50</b>

# **VARIANTE**

## **PROGRAMMA ECONOMICO FINANZIARIO**

**Luglio 2022**

## VOLUME COLTIVABILE E PRODUZIONE ANNUA PREVISTA

La volumetria coltivabile nel decennio prevista dal Piano Cave per l'area estrattiva in oggetto è pari a mc 2.030.000.

L'Autorizzazione prevede la coltivazione della volumetria in n. 2 fasi:

- 1.a fase superficie interessata: mq 89.000 circa mc 1.050.000 tout venant
- 2.a fase superficie interessata: mq 70.000 circa mc 980.000 tout venant

La volumetria coltivabile autorizzata con l'A.D. n. 147/2007 è, come detto, pari a mc 2.030.000.

La coltivazione della 1.a fase è completata mentre è in atto la coltivazione della 2.a fase autorizzata; la cubatura autorizzata residua alla data del 31.12. 2021 risulta pari a **mc 360.000 circa**

La presente variante non modifica la volumetria complessiva autorizzata e la volumetria residua da coltivare.

Sulla base del trend di coltivazione degli ultimi anni (anni 2016/2021), si indica come valore di produzione annua un quantitativo medio pari a mc 75.000 circa.

## CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL MATERIALE ESTRATTO

L'area in oggetto risulta interamente caratterizzata da ALLUVIONI FLUVIO-GLACIALI E FLUVIALI [f<sub>g</sub><sup>w</sup>], prevalentemente sabbiose e limose, con strato di alterazione brunastro di spessore limitato. Sono depositi contraddistinti da una granulometria compresa tra ghiaie medio-grossolane, sabbie e sabbie limose con ciottoli di dimensioni maggiori; la componente clastica risulta talvolta immersa in una più o meno abbondante matrice sabbiosa o sabbioso-limosa e subordinatamente limosa o limoso-argillosa. Ai livelli a granulometria grossolana si intercalano orizzonti argillosi o argillo-limosi talora con trovanti.

Dal punto di vista sedimentologico, tali depositi presentano chiare strutture di deposizione fluviale ed uno spettro dimensionale variabile dai limi ai ciottoli, a conferma di un meccanismo deposizionale di alta energia.

Per quanto riguarda la composizione, la natura poligenica è rilevante: si osserva la presenza di clasti di origine diversa, assimilabili sia alle rocce degli affioramenti calcarei posti più a N sia agli affioramenti granitici e ignei, in genere, dell'Alta Val Camonica e dell'Adamello.

La struttura petrografica tipo della formazione oggetto di coltivazione può essere così rappresentata: aggregato costituito da sabbie prevalentemente calcaree con presenza di arenarie, quarzo, rocce ignee, miche e micascisti, feldspati, rocce vulcaniche acide e granitoidi.

## **PROGRAMMI DI CERTIFICAZIONE**

La BETTONI S.p.a. opera nelle attuali sedi produttive di Castegnato e Montirone con un sistema di controllo della produzione degli aggregati per soddisfare i requisiti delle specifiche norme Europee Armonizzate; l'applicazione del sistema di controllo della produzione autorizza la dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche di norma e la marcatura CE secondo il Regolamento CE 305/2011.

Per il sito produttivo di Montirone, il sistema di controllo della produzione è relativo alla seguente Norma Armonizzata:

- UNI EN 12620:2008 Aggregati per il calcestruzzo

Alla presente relazione sono allegati l'etichetta Ce e le DoP degli aggregati prodotti nell'impianto di Montirone.

## **UTILIZZAZIONE E DESTINAZIONE DEI MATERIALI**

L'aggregato, come detto conforme ai requisiti previsti dalla sopra citata normativa, viene commercializzato per l'utilizzo nel confezionamento di calcestruzzi.

L'aggregato estratto viene interamente lavorato nell'ATE in oggetto.

## **MEZZI ED IMPIANTI UTILIZZATI - PROCESSO PRODUTTIVO**

I macchinari utilizzati in cava sono attualmente i seguenti:

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| - N. 1 pala caricatrice gommata | modello CAT966MXE         |
| - N. 1 draga galleggiante       | modello Rohr benna mc 4.5 |
| - Nastri trasportatori          |                           |
| - N. 1 estrattore vibrante      | modello Loro e Parisini   |
| - N. 3 vagli vibranti           |                           |
| - N. 1 tramoggia di carico      |                           |
| - N. 1 frantoio primario        | modello OMT               |
| - N. 1 mulino a martelli        | modello Pozzato           |
| - N. 1 mulino a campana         | modello Pegson            |



- Recuperatrici a tazze e idrociclone

Il sistema di lavorazione adottato nella cava di Montirone prevede **l'escavazione in falda** a mezzo di DRAGA GALLEGGIANTE modello ROHR tipo RS 5/180 B7 con benna prensile IDRAULICA dalla capacità di mc. 4,5 ~~5,5~~.

I tempi di lavorazione sono i seguenti:

- DISCESA mt. 70 al minuto fuori acqua e mt.140 al minuto in acqua.
- SOLLEVAMENTO mt. 70/90 al minuto.
- CHIUSURA e APERTURA della benna 25 secondi.

Il peso a vuoto dell'intera struttura è di 180 tonnellate.

Nella cava specifica (Montirone) la produzione è di circa 100/130 mc effettivi orari mediati nell'arco di una giornata lavorativa tipo.

La DRAGA è costituita da un pontone galleggiante che consiste in più corpi galleggianti singoli collegati fra loro con bulloni, mentre è munito di parapetti sui lati che danno sull'acqua; il tutto è sormontato da cavalletto composto da costruzione a trave scatolata con guide longitudinali ove si articola il carrello di sollevamento benna con le funzioni sopra elencate.

Il **trasporto dalla draga a terra** dell'inerte viene eseguito a mezzo nastri trasportatori in gomma, adagiati su rulli che ne consentono lo scorrimento, sorretti da traliccio incernierato su due estremità appoggiate su galleggianti in ferro divisi in scomparti per creare maggiore sicurezza di galleggiamento.

L'inerte viene quindi inviato ad un cumulo attraverso nastri trasportatori non più galleggianti e dal cumulo viene estratto con macchina estrattrice vibrante (alimentatore vibrante modello LORO e PARISINI da 10 KW) che ne dosa la quantità secondo necessità per poi inoltrarla alla prima fase di vagliatura.

Tramite vaglio vibrante sgrossatore viene eseguita **la prima classificazione** in base alla pezzatura dell'inerte; una parte di inerte prosegue alle lavorazioni secondarie, mentre l'inerte avente pezzatura di maggior dimensione viene convogliata nel frantoio (granulatore modello OMT), che ne riduce le dimensioni, tutto il materiale viene canalizzato su un medesimo nastro dal quale attraverso una serie di vagliature e lavaggi escono i materiali classificati per pezzature.

Alcune classi vengono lavorate e recuperate con **ricuperatrici a tazze o tramite idrociclone** composto da pompe e vagli asciugatori.

Nel ciclo produttivo sono inseriti **mulini a martelli** (modello POZZATO tipo PZF75) e **a campana** (mulino modello PEGSON tipo AUTOCONO MK II), che riducono ulteriormente il materiale in caso di necessità.

Tutte le acque reflue dell'impianto di lavaggio e selezione vengono convogliate in una pompa che mandando l'acqua ad elevata pressione in idrociclone **recupera eventuali parti fini**, eliminando poi l'acqua quasi totalmente priva di particelle solide. L'impianto ha una produzione oraria pari a mc 150, ed è alimentato in media tensione.

Nel cantiere per le movimentazioni merci nel piazzale vengono utilizzate:

- una PALA CARICATRICE GOMMATA modello CATERPILLAR 966MXE con benna dalla capacità di circa mc 4.4 della potenza di 222 KW
- una PALA CARICATRICE GOMMATA modello CATERPILLAR 950GC con benna dalla capacità di circa mc 3,5 della potenza di 168 KW.

Per le forniture ai clienti direttamente presso i loro cantieri disponiamo di un bilico modello IVECO avente portata di 32 t della potenza di 330 KW e n.3 autocarri cava/cantiere 4 assi Iveco modello Trakker con potenza di 375KW.

#### Pertinenze di cava

Oltre alla cabina elettrica, l'impianto di pesatura ed il magazzino deposito attrezzi nella cava esistono box per la zona di pesatura e tettoia per la cabina comando degli impianti.

### **PROGRAMMI DI INVESTIMENTO**

È previsto un importante intervento di revamping sulla draga, sulla quale verrà installato un sistema GPS che permetterà di avere in tempo reale la posizione della draga. La profondità di scavo verrà rilevata in automatico con un sistema di misura della discesa della benna.

L'intervento di revamping avrà le caratteristiche di Industria 4.0, in linea con le indicazioni della nuova legge sulle cave n. 20/21 (Disciplina della coltivazione sostenibile di sostanze minerali di cava e per la promozione del risparmio di materia prima e dell'utilizzo di materiali riciclati).

Naturalmente, saranno adottate tutte le procedure di sicurezza sull'impiantistica ed attuate le migliorie che si rendessero necessarie nell'ottica di aumentare le condizioni di sicurezza e di tutela dell'ambiente di lavoro.

#### I TECNICI

Dr. Geol. Guido Cadeo  
Dr. Arch. Alessandro Rossi

#### LA DITTA

Bettoni S.p.A.

Luglio 2022