

# SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A.

Sede: Rosignano Solvay (LI)

## CAVA DI CALCARE SAN CARLO

COMUNE DI SAN VINCENZO (LI)

### PROGETTO DI COLTIVAZIONE

Dr. Ing. PIETRO BALLESTRAZZI  
Via Corticella, 72 - Bologna  
Iscritto Albo Ingegneri Bologna  
n° 3081

#### *RELAZIONE INTRODUTTIVA DI PRESENTAZIONE DEL PROGETTO*

#### *APPENDICE 1.*

*Pianificazione dell'attività estrattiva:  
analisi tecnica di 5 alternative ed  
indicazione della soluzione ottimale*

# **SOLVAY S.A.**

Sede italiana: Rosignano Solvay (LI)

## CAVA DI CALCARE SAN CARLO

COMUNE DI SAN VINCENZO (LI)

**PIANIFICAZIONE DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA:  
ANALISI TECNICA DI 5 ALTERNATIVE ED  
INDICAZIONE DELLA SOLUZIONE OTTIMALE**

*RELAZIONE INTRODUTTIVA*

# RELAZIONE INTRODUTTIVA

## 1 PREMESSA

La Società Solvay S.A., con sede italiana a Rosignano Solvay (LI), dal 1928, gestisce nel Comune di San Vincenzo (LI), una cava di calcare (Fig. 1), materia prima indispensabile per il ciclo produttivo dello stabilimento situato nel Comune di Rosignano Solvay. La Società è registrata, come Impresa, presso il Tribunale di Livorno, al n° 1535 e possiede Codice Fiscale e Partita IVA n° 00089900492.

Attualmente l'attività estrattiva investe un'area complessiva di oltre 250 Ha. L'area comprende anche quella autorizzata (ai sensi della CR 36/1980) per un periodo di 20 anni (delibera comunale, Prot. n° 9692 del 13-8-1981), con relativa convenzione, sottoscritta dal Comune e dalla Società Solvay, con Fideiussione di 200 milioni (Banca di America e Italia, Sede di Livorno, del 7-8-1981 n° 10040) a garanzia delle operazioni di sistemazione e recupero ambientale (planimetria a scala 1:5000 della Fig. 2).

L'autorizzazione prevede una produzione di 1.500.000 t/anno. Di queste, l'80% è costituito da prodotto utile per l'impianto industriale Solvay ed il 20%, in media, è materiale non idoneo al ciclo Solvay ed è utilizzato in parte per le operazioni di sistemazione ambientale, in parte è venduto come materiale inerte ed in parte, quando non ci sia richiesta dal mercato della costruzioni, viene depositato in aree autorizzate di discarica che ricadono all'interno della proprietà.

Il complesso industriale della cava comprende:

- L'area estrattiva: posta ad Est della frazione di San Carlo, nel Comune di San Vincenzo, che si estende tra i territori del Comune di San Vincenzo stesso e di Castagneto Carducci;
- L'area, parzialmente compresa nella precedente, con attrezzature di servizio e trasformazione del tout-venant ed impianto di collegamento alla rete ferroviaria a mezzo di teleferica, per il trasporto del prodotto finito.



L'area estrattiva sopra descritta si trova nella Tavoleta IGM, alla scala 1:25.000, n° 119 III SE (longitudine 1°50'45'', ad Ovest di Monte Mario, e latitudine 45°06'35'') e negli elementi n°305083 e n° 305124, alla scala 1:5.000 della Carta Tecnica Regionale della Toscana.

Con incarico n° 45899389 del 30-1-1998, la Società Solvay ha affidato allo Studio "Miniere, Cave ed Ingegneria del Suolo" dell'Ing. Pietro Ballestrazzi l'incarico di analizzare sotto il profilo tecnico ed economico 5 (cinque) alternative di sviluppo dell'attività estrattiva, di indicare la soluzione ottimale tra le suddette e di redigere il progetto di quest'ultima finalizzandolo all'ottenimento, presso la competente Autorità, della richiesta di autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva in prosecuzione dell'attuale autorizzazione che scadrà il 13-8-2001.

La presente Relazione rappresenta il risultato della prima parte dell'incarico (analisi di 5 alternative ed indicazione della soluzione migliore) e quindi non è esaustiva ai fini della richiesta di Autorizzazione al Comune di San Vincenzo. Nella seconda fase, una volta approvata in via definitiva la proposta di ampliamento consigliata e illustrata in questa Relazione, verranno ampliati gli allegati, che documentano questo rapporto, con eventuali complementi come ad esempio la Relazione di stabilità.

Lo studio, secondo quanto fissato dall'incarico di cui sopra, ha analizzato le opzioni indicate nella tabella 1 ed illustrate sinteticamente nello schema di figura. 3, in cui, per ognuna di esse, sono riportati i principali parametri tecnici che qualificano (sotto il profilo quantitativo) ciascuna delle analisi realizzate:

- ✓ Opzione 1: ampliamento a Sud (area di cui non è proprietaria la Società Solvay);
  - ✓ Opzione 1 + 2: ampliamento a Sud (area di cui non è proprietaria la Società Solvay);
  - ✓ Opzione 3 + 4: ampliamento ad Est ed approfondimento della cava attuale (area di proprietà della Società Solvay);
  - ✓ Opzione 4: approfondimento della cava attuale;
  - ✓ Opzione 5: recupero ambientale delle attuali pareti che delimitano la cava a Sud;
- 
- **Volume** di materiale da abbattere secondo il progetto di ampliamento (m<sup>3</sup> in posto);
  - Materiale non idoneo al processo industriale Solvay (**Scarto**) rappresentante il 20% del volume coltivato (m<sup>3</sup> in posto);

- **Materiale** occorrente per il recupero ambientale ( $m^3$  sciolti);
- Lunghezza delle rampe da realizzare (voce di investimento) con pendenza del 15% per le opzioni 1 e 1+2; del 13% per l'opzione 3+4 e dell'8-10% per l'opzione 4 (**Costruzione rampe**, m);
- Lunghezza del **Tragitto minimo e massimo** che deve essere percorso dai dumper per trasportare lo **smarino** dal fronte di abbattimento di ciascuna platea all'impianto di frantumazione (m);
- **Anni di coltivazione**, considerando una produzione annua di 1.700.000 tonnellate;
- Quota finale di fondo cava (m).

Le aree di espansione dell'attività di cava sono soggette ai sotto elencati vincoli:

- Vincolo idrogeologico (ai sensi del RD 3267/23);
- Vincolo per i beni di cui all'art.1 della L 431/85 - Categoria Boschi;
- Vincoli per i beni di cui alla L 1089/39;
- Aree protette Cat. A, ai sensi del DCR 296/88 (ora abrogata e sostituita con LR 49/1995).

## 2 PRESENTAZIONE SINTETICA DELL'ANALISI DI FATTIBILITÀ

Tenuto conto che la presente relazione ha il carattere di "Documento sintetico" della Società Solvay S.A., si è ritenuto utile redigere questo paragrafo che in modo agile e schematico, presenta i percorsi logici di lavoro condotto ed indicare l'alternativa 3+4+5 come quella ottimale.

Tabella 1

**RIASSUNTO**

| OPZIONE | VOLUME<br>(m <sup>3</sup> in posto) | SCARTO<br>(m <sup>3</sup> in posto) | MATERIALE PER<br>RECUPERO (m <sup>3</sup> ) | COSTRUZIONE<br>RAMPE (m) | TRAGITTO<br>SMARINO<br>MIN-MAX (m) | ANNI DI<br>COLTIV. | QUOTA<br>FINALE (m) |
|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1       | 2.345.000                           | 469.000                             | 156.000                                     | 2.300                    | 630 - 2930                         | 4                  | 240                 |
| 1+2     | 5.450.000                           | 1.090.000                           | 550.000                                     | 3.950                    | 630 - 4500                         | 10                 | 240                 |
| 3+4     | 52.860.000                          | 10.572.000                          | 2.000.000                                   | 2.470                    | 1550 - 4020                        | 95                 | 120                 |
| 4       | 34.000.000                          | 6.800.000                           | 1.240.000                                   | 500                      | 500 - 1550                         | 61                 | 120                 |
| 5       | 104.000                             | 20.800                              | 85.000                                      | 700                      | 1550 - 2750                        | 0,2                | 315                 |

SCARTO = 20% del volume coltivato



**SOLVAY S.A.**



## **2.1 ANTEFATTO TECNICO**

La Società Solvay S.A. (diapositiva 1) coltiva da oltre 60 anni, in Comune di San Vincenzo una formazione carbonatica (Calcarea Massiccio) molto estesa e potente

## OBIETTIVO DEGLI STUDI

- ☞ Rimodellamento ed intervento botanico naturalistico sui vecchi fronti
- ☞ Produzione del calcare necessario per il processo industriale della Solvay



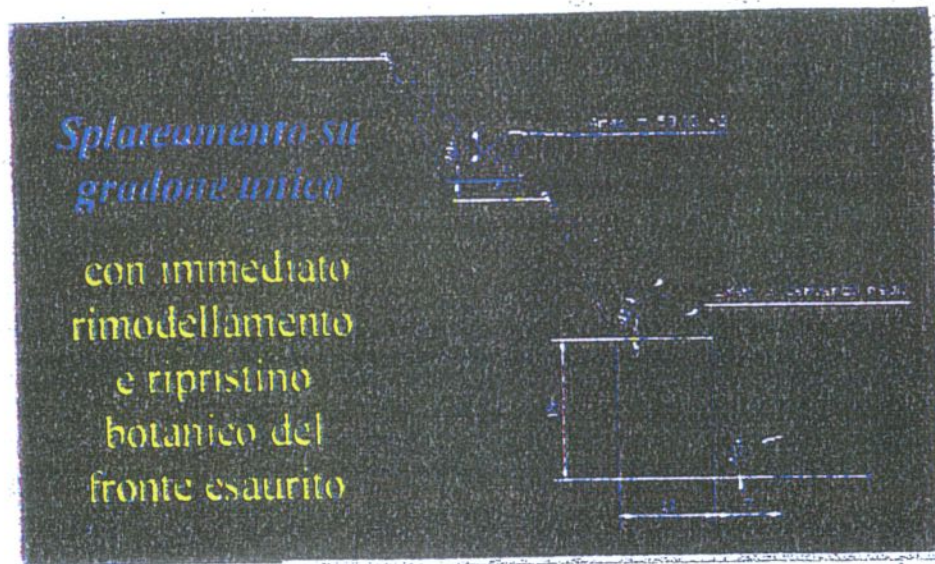
### 2.1.1 OBIETTIVO DEGLI STUDI

Nel corso dei primi anni (anni '20) la coltivazione è stata realizzata con il metodo dei gradoni multipli con pareti verticali. Attualmente tali pareti costituiscono il principale aspetto negativo sotto il profilo dell'impatto ambientale. La diapositiva 2 mostra l'approfondimento attuale della cava e sullo sfondo le suddette pareti verticali.

Le analisi di fattibilità studiate e qui di seguito presentate sono state rivolte a coniugare il rimodellamento dei vecchi fronti con una produttività che giustifichi le ragioni di impresa.



# METODOLOGIA



## 2.2 METODO DI COLTIVAZIONE

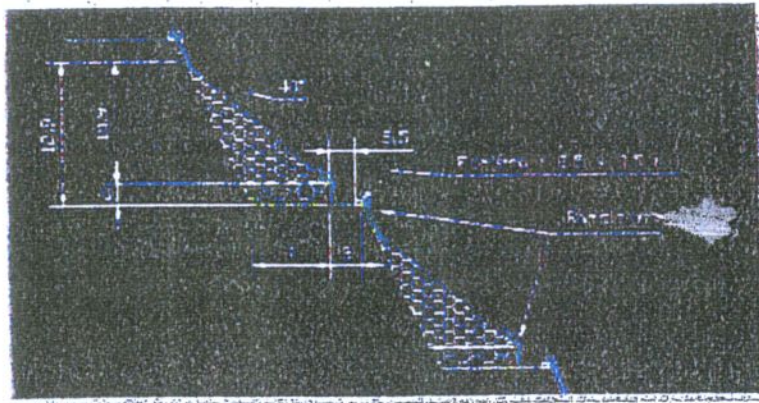
Tenuto conto della morfologia del sito e del fatto che

- si sono volute mantenere attive le caratteristiche principali di tale morfologia;
- l'estensione delle aree disponibili condizionano in modo rilevante il metodo di coltivazione;
- si è voluto mantenere ai livelli minimi, per tutto l'arco di esistenza dell'attività estrattiva, l'entità dell'impatto visivo

Si è optato per il metodo a *splatemento con gradone unico*. Tale metodo consente di asportare il calcare dall'alto verso il basso una platea per volta, con fronti di scavo alti 15 m ciascuno, rimodellati morfologicamente e sotto il profilo botanico appena raggiunto il limite della coltivazione. Pertanto la coltivazione renderà visibile, in qualsiasi istante, una striscia alta 15 m e larga quanto la larghezza della platea. Al fine di rendere compatibile con la stabilità geomeccanica sia i fronti di scavo sia il materiale sciolto da addossare ai fronti una volta terminata la coltivazione della platea, si sono adottate le soluzioni geometriche indicate nella diapositiva 3

## INTERVENTO AMBIENTALE

- Massi + copertura con terreno vegetale
- Geo-stuoie (antierosione e stabilizzanti)
- Idrosemina + intervento botanico



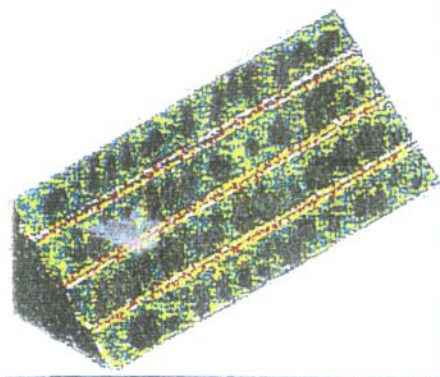
### 2.3 INTERVENTO AMBIENTALE

Tenuto conto che il ripristino ambientale è un elemento condizionante delle scelte progettuali e deve essere tenuto in considerazione sin dalle prime fasi dell'elaborazione del progetto, lo sviluppo della cava è stato ideato in modo tale da ottenere la completa restituzione a verde delle pareti di scavo secondo la sequenza temporale e le soluzioni geometriche indicate nella diapositiva precedente. La diapositiva 4 indica la tecnologia di restituzione ambientale che può essere adottata solo grazie allo sviluppo che verrà impresso alla cava sulla base delle indicazioni di progetto. La scarpata di materiale di riporto può essere innalzata fino a quasi raggiungere il vertice della parete di scavo: la fascia sommitale, peraltro di dimensioni limitate, può essere agevolmente coperta a partire dal ciglio del gradone superiore con piante a sviluppo rampicante che si estendono dall'alto al basso.

Per quanto riguarda la rimodellazione dei fronti verticali più antichi si deve sottolineare che nessuna delle metodologie proprie dell'arte mineraria è in grado di produrre il risultato desiderato. Infatti tale rimodellazione è conseguibile solo con un congruo abbassamento del crinale.

## INTERVENTI BOTANICI

Interventi da realizzare



Interventi già realizzati

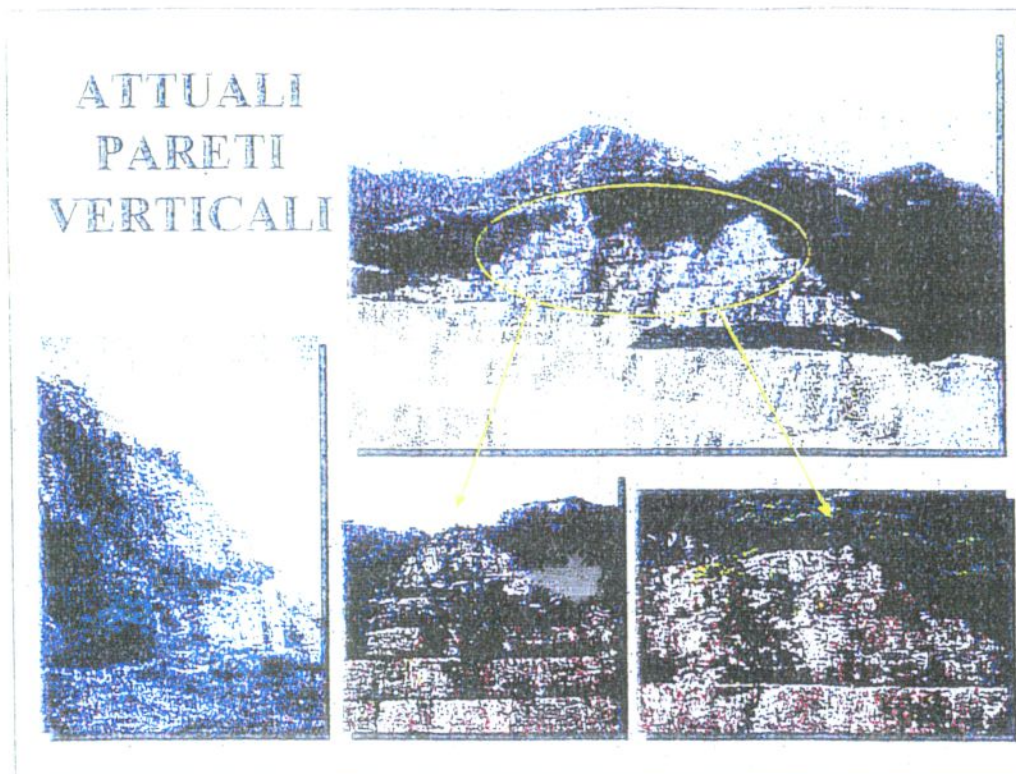


5

### 2.4 INTERVENTI BOTANICI

La diapositiva 5 rappresenta in forma schematica il risultato che si vuole conseguire con l'intervento di rimodellazione e di restituzione a verde. Le due fotografie sul lato destro rappresentano il risultato di interventi già realizzati nella Cava di San Carlo. Già questi interventi hanno consentito di acquisire elementi di valutazione con riferimento alla durabilità della restituzione a verde e alla stabilità geomeccanica del detrito addossato alla parete del fronte di scavo esaurito.





## 2.5 ATTUALI PARETI VERTICALI

La diapositiva 6 mostra un esempio dell'impatto indotto dalle passate coltivazioni. In particolare, la fotografia a sinistra, nell'angolo in basso a destra, evidenzia un tratto di parete verticale, la cengia di esigua larghezza che delimita superiormente la parete ed il culmine del crinale che sovrasta la parete stessa. Questa fotografia indica in modo esauriente l'impossibilità di recuperare le porzioni di parete prossime alla sommità dei rilievi montuosi (a meno di interventi volti a modificare il crinale). I parametri condizionanti sono: altezza del fronte (15 m o 30 m); cengia ridotta; vicinanza del culmine del rilievo.

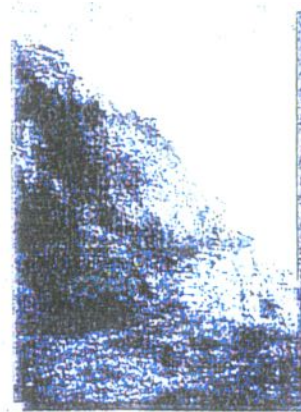
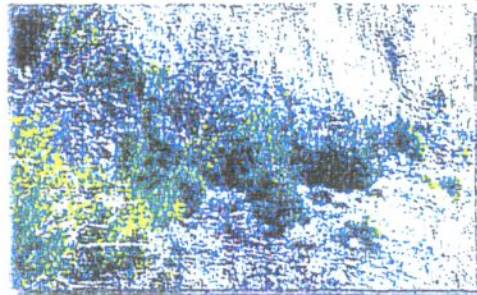
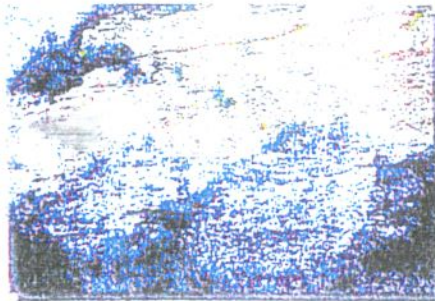
La fotografia in alto a destra, indica una panoramica della porzione di fronte dominata da pareti verticali; in basso vengono forniti alcuni particolari di specifico interesse.

Le porzioni di parete inmodificabili sono relativamente poco estese (vedere foto in basso) rispetto a tutto il complesso che sarà oggetto di bonifica.

La restituzione di tali porzioni sarà, tuttavia, resa possibile adottando interventi speciali.

## INTERVENTO BOTANICO IN PARETI VERTICALI

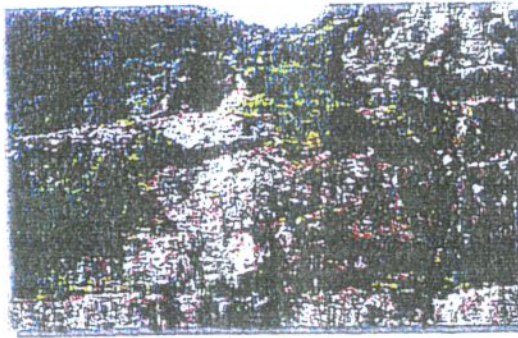
- *Spari a cratere*
- Vegetazione spontanea in pareti verticali



### 2.6 INTERVENTI IN PARETI VERTICALI

Sulle pareti dominate da antichi fronti di scavo verticali, per le quali è impossibile adottare interventi di ristrutturazione morfologica, si interverrà (tramite rocciatori) su fratture e nicchie presenti sui fronti e creando piccoli anfratti con spari a cratere o con cariche cave. Nelle fratture naturali e negli anfratti prodotti con esplosivo, si riprodurrà il processo che è già in atto e che è ampiamente documentato dalle fotografie di questa diapositiva (diapositiva 7). In pratica si osserva che l'esposizione a Nord ed il clima favorevole, il tipo di roccia ed altri fattori favoriscono l'attecchimento della vegetazione autoctona anche su pareti verticali.

VEGETAZIONE  
SPONTANEA  
IN PARETI  
VERTICALI



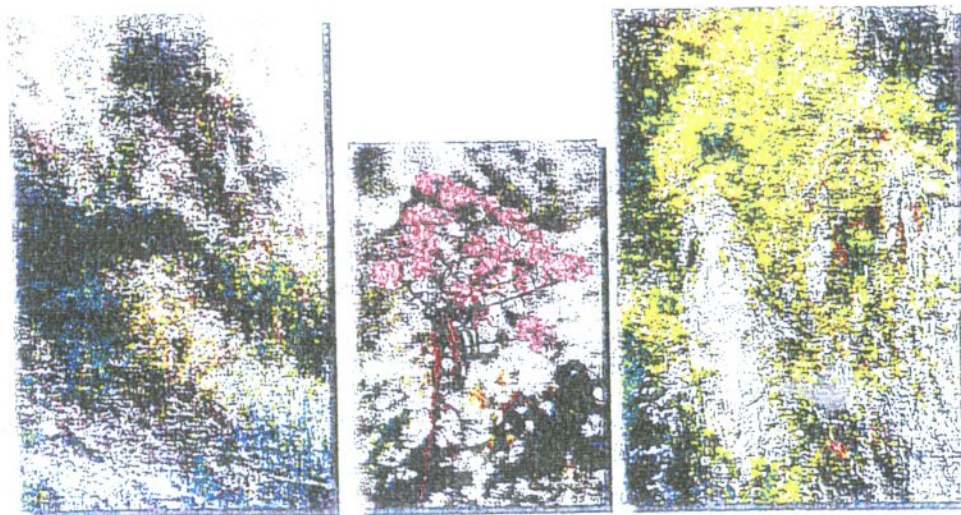
8

2.6.1 VEGETAZIONE SPONTANEA

Le fotografie di questa diapositiva n° 8 e della successiva riportano esempi significativi di vegetazione spontanea che ha attecchito sui fronti verticali modificandone sensibilmente l'aspetto visivo



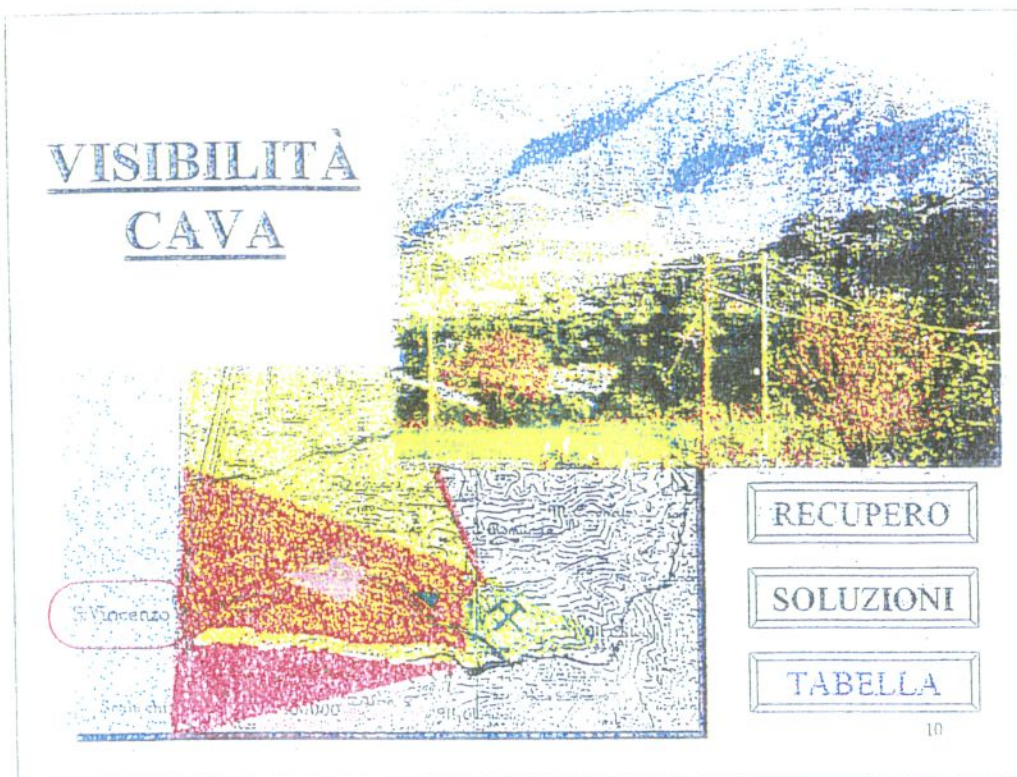
## VEGETAZIONE SPONTANEA IN PARETI VERTICALI



### 2.6.2 VEGETAZIONE SPONTANEA

A completamento di quanto illustrato nella diapositiva precedente, le fotografie della diapositiva n° 9 mostrano ulteriori esempi di vegetazione spontanea.

## VISIBILITÀ CAVA



### 2.7 VISIBILITÀ DELLA CAVA

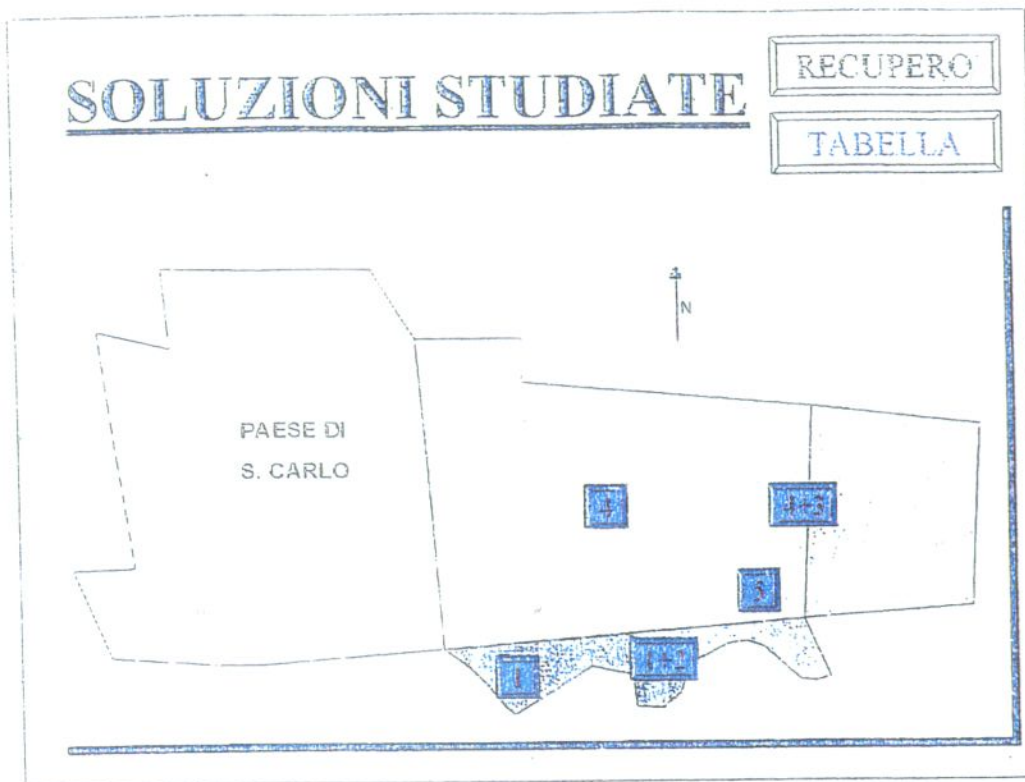
Sulla base di uno studio cartografico, verificato con indagini in situ, è stata elaborata una carta della visibilità degli antichi e degli attuali fronti di scavo (diapositiva 10)

L'angolo di visuale sotteso dai due confini fucsia racchiude i punti dai quali può essere vista la cava. Si tratta ovviamente di punti discreti, poiché solo raramente è possibile vedere con continuità la cava, a causa della morfologia molto movimentata, della intensa urbanizzazione, dello sviluppo non lineare delle vie di traffico, ecc.

L'area in giallo, che è sovrapposta a quella in fucsia, indica l'insieme discreto di punti dai quali è possibile vedere i fronti che guardano a Nord e ad Ovest.

L'area arancione, sovrapposta a quella in giallo, indica l'insieme discreto di punti dai quali è possibile vedere i fronti che guardano ad Ovest.

Il triangolo verde, inserito nell'area arancione, indica la posizione dalla quale è stata ripresa la fotografia.

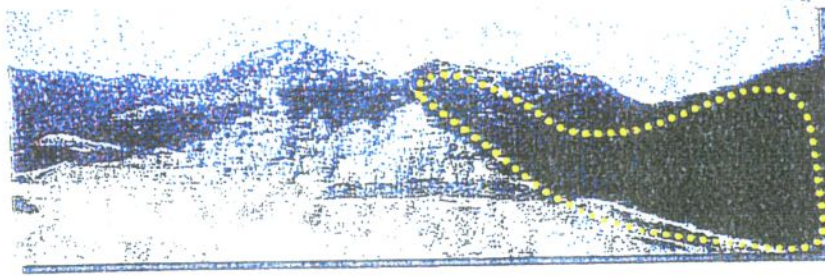


## 2.8 OPZIONI STUDIATE

Lo schema di diapositiva n° 11 mostra le aree degli interventi di ampliamento e/o di approfondimento analizzati sul piano della fattibilità tecnica ed economica e dello sviluppo sostenibile.



- Modesti volumi coltivabili
- Qualità del Calcarea non idonea ai fini del processo industriale
- Elevato sviluppo delle rampe (2.300 m)

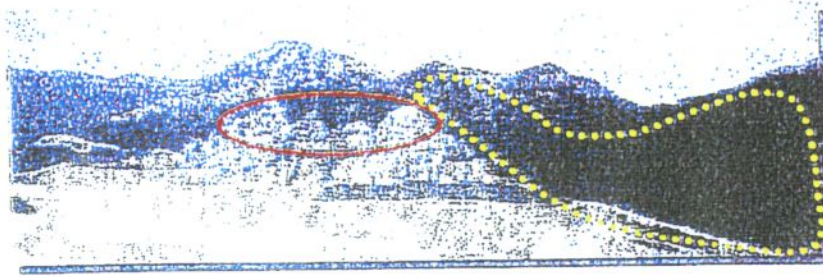


12

### 2.3.1 OPZIONE n° 1

La diapositiva (n° 12) illustra l'area di intervento. Questa opzione, peraltro mirata a modificare lo stato attuale degli antichi fronti di scavo, non è proponibile sulla base del risultato di impresa ottenibile in quanto fornirebbe materia prima in quantità irrilevanti e di qualità scadente a fronte di ingenti investimenti di preparazione (rampe e preparazione delle platee). D'altra parte come è indicato nella diapositiva successiva, verrebbe ad essere smantellato un rigoglioso bosco di macchia mediterranea, senza peraltro ottenere la rimodellazione dei fronti di scavo preesistenti.

- Con la soluzione non è possibile rimodellare la porzione di fronte indicata (rosso)
- Viene modificato l'assetto boschivo

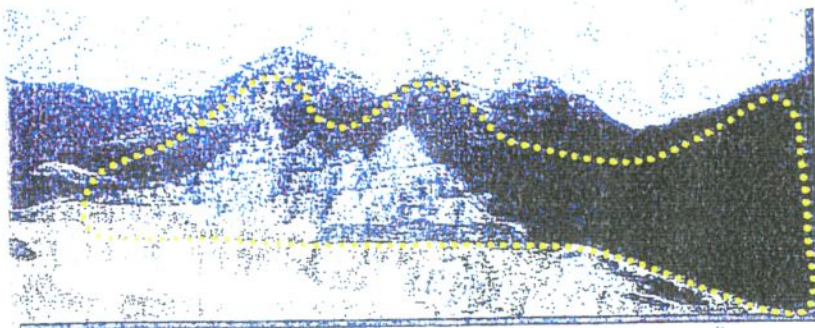


13

#### 2.8.1.1 ASPETTI NEGATIVI DELLA OPZIONE 1

Come già detto nel commento alla diapositiva precedente, questa opzione porta all'abbattimento della rigogliosa macchia mediterranea (area in giallo) che copre buona parte del rilievo al confine Sud dell'attuale cava, senza peraltro ottenere la rimodellazione dei fronti di scavo preesistenti (area in rosso nella diapositiva 13).

- Problemi di sicurezza (tornanti e strapiombi)
- Qualità del Calcare non idonea ai fini del processo industriale
- Notevole sviluppo delle rampe (4.000 m)



#### 2.8.2 OPZIONE 1+2

La diapositiva (n° 14) indica con linea gialla l'area di intervento che verrebbe interessata dall'opzione. Anche questa opzione è mirata a modificare lo stato attuale degli antichi fronti di scavo e anch'essa (come la prima opzione) non è proponibile sulla base dell'analisi tecnica - economica, in quanto fornirebbe materia prima in quantità modeste e di qualità scadente a fronte di ingenti investimenti di preparazione (rampe e preparazione delle platee). Inoltre pone pesanti problemi di sicurezza a causa degli strapiombi sui quali si verrebbero ad affacciare i tornanti delle rampe

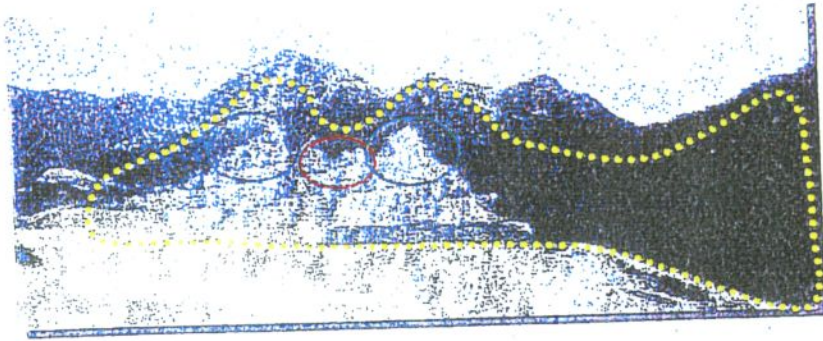


S

## SOLUZIONE 1+2

T

- Si possono rimodellare solo i fronti verdi
- Non è possibile rimodellare i fronti rossi
- Viene modificato l'assetto boschivo

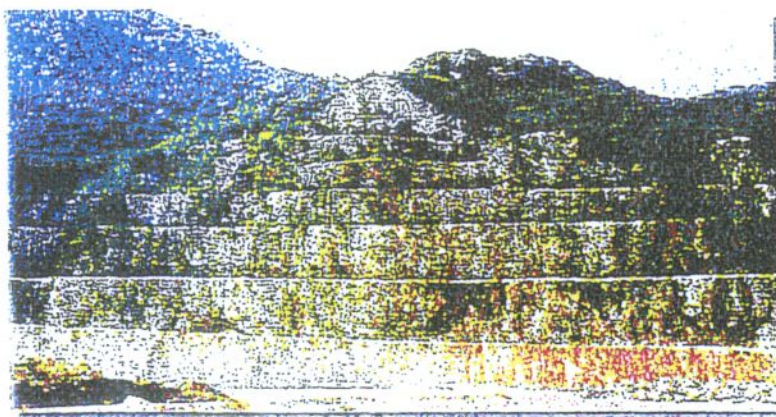


### 2.8.2.1 ASPETTI NEGATIVI DELLA OPZIONE 1 + 2

Questa opzione porta all'abbattimento della rigogliosa macchia mediterranea (area a destra nel contorno in giallo) che copre buona parte del rilievo al confine Sud dell'attuale cava, senza peraltro ottenere la completa rimodellazione dei fronti di scavo preesistenti (area in rosso nella diapositiva 15).

Le aree evidenziate in verde rappresentano gli interventi di rimodellazione morfologica delle pareti Sud della Cava.

- Intervento di modificazione della morfologia dei fronti e successivo rinverdimento



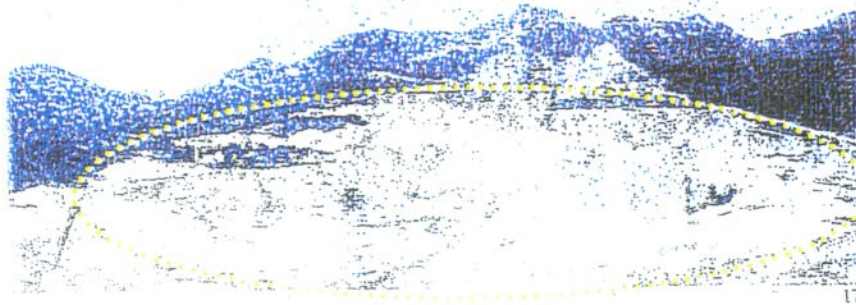
### 2.8.3 OPZIONE 5

Questa opzione è rivolta solamente al recupero delle pareti verticali nell'angolo Sud - Sud Est dell'attuale cava, conseguenza delle vecchie coltivazioni.

Al fine di ottenere il miglior risultato possibile gli interventi devono essere raccordati con l'approfondimento delle coltivazioni (opzione 4) e con l'ampliamento verso Est (opzione 4 + 5).

Nella fotografia della diapositiva 16 è indicato il fronte oggetto dell'intervento.

- Materiale di qualità variabile
- La soluzione è giustificata dai costi per gli interventi di ripristino ambientale sulle pareti verticali a Sud



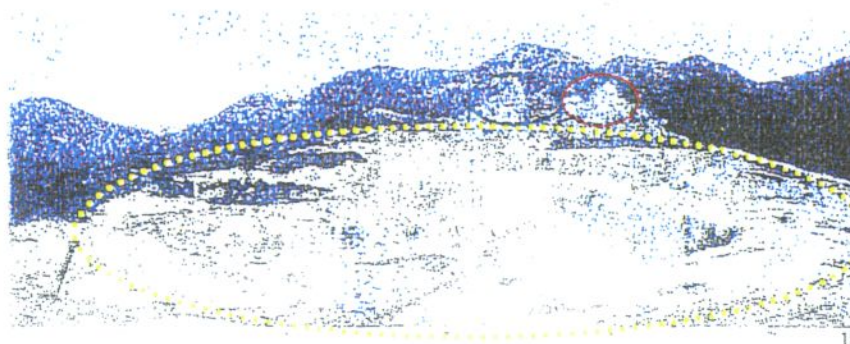
#### 2.8.4 OPZIONE 4

Questa è una delle opzioni percorribili sotto il profilo imprenditoriale solo perché è rivolta anche a realizzare il recupero ambientale dei vecchi fronti di cava. In particolare, la qualità variabile del calcare è coltivabile solo perché è accompagnata da un adeguato volume di massiccio roccioso asportabile.

La soluzione prevede un approfondimento dell'attuale cava fino alla quota 120 m s.l.m., raccordato con il recupero dei vecchi fronti di scavo (opzione 5), come è indicato nella diapositiva 17.



- L'ampliamento permette l'immediato recupero di alcune pareti verticali
- Si possono rimodellare solo i fronti verdi
- Non è possibile rimodellare i fronti rossi



18

#### 2.8.4.1 ASPETTI POSITIVI DELLA OPZIONE 4

Questa opzione porta ad un intervento di recupero ambientale dei vecchi fronti, sufficientemente esteso e soddisfacente. Infatti solo la porzione indicata con segno rosso nella fotografia della diapositiva 18 non può essere rimodellata, per i motivi tecnici già ampiamente illustrati in precedenza.

Una soluzione migliore si ottiene unendo l'opzione 4 alla 5 che consiste nel recupero morfologico e a verde dei vecchi fronti posti nell'angolo Sud - Sud Est dell'attuale cava.

In tal modo, infatti, il costo di recupero verrebbe in parte assorbito dalla prosecuzione in profondità delle coltivazioni.



19

#### 2.8.4.1 ASPETTO DEL PAESAGGIO

La diapositiva 19 mostra l'aspetto del paesaggio al termine dell'approfondimento della cava fino a quota 120 m s.l.m. ed a seguito degli interventi di restituzione all'ambiente dei fronti Sud della cava.

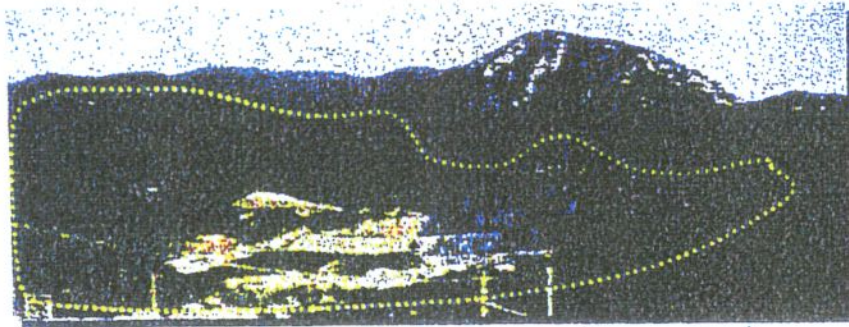
Con cerchianza rossa si sono indicate le porzioni di fronte sulle quali sono stati messi in atto gli interventi speciali con cariche cave o spari a cratere

S

## SOLUZIONE 3+4

T

- Pianificazione della coltivazione futura
- Materiale di buona qualità (zona 3)
- Armonico sviluppo della coltivazione



### 2.8.5 OPZIONE 3 + 4

Questa è l'opzione (diapositiva 20) che presenta i maggiori vantaggi sotto diversi profili: imprenditoriale; ambientale; territoriale. Infatti, sotto il profilo industriale, l'ampliamento ad Est interviene sul massiccio dotato della migliore qualità di calcare. Inoltre, la soluzione permette un armonico raccordo tra le antiche strutture da risistemare (fronti a Sud e ad Est) e l'ampliamento; un tempestivo intervento di bonifica (in meno di un anno l'intervento può essere completato). Anche in questo caso, per le ragioni sopra esposte, l'opzione 5 ha senso solo se raccordata all'opzione 3 + 4, in tal modo, infatti, il costo di recupero verrebbe in parte assorbito dalla prosecuzione in profondità delle coltivazioni.

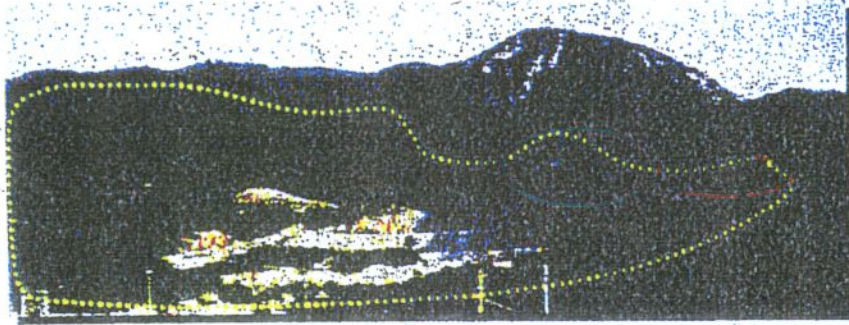


S

## SOLUZIONE 3+4

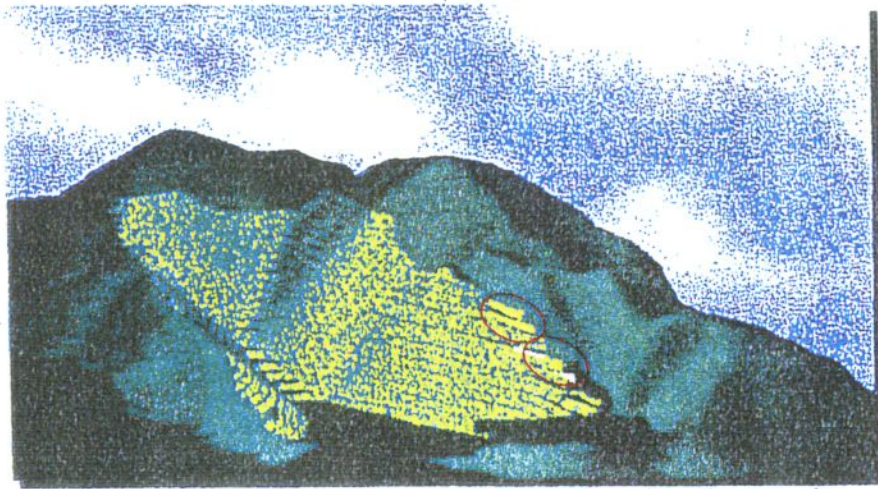
T

- Si possono rimodellare solo i fronti verdi
- Non è possibile rimodellare i fronti rossi
- Interventi ambientali ottimali ed immediati
- Rispetto della morfologia attuale



### 2.8.5.1 ASPETTI POSITIVI DELLA OPZIONE 3 + 4

Anche questa opzione porta ad un intervento di recupero ambientale, dei vecchi fronti, radicale e soddisfacente. Infatti solo la porzione indicata con segno rosso nella fotografia della diapositiva 21 non può essere rimodellata, per i motivi tecnici già ampiamente illustrati in precedenza.



22

#### 2.8.5.1.1 ASPETTO DEL PAESAGGIO

La diapositiva 22 mostra l'aspetto del paesaggio al termine dell'ampliamento ad Est e dell'approfondimento della cava fino a quota 120 m s.l.m. ed a seguito degli interventi di restituzione all'ambiente dei fronti Sud della cava (opzione 5).

Con cerchiatura rossa si sono indicate le porzioni di fronte sulle quali sono stati messi in atto gli interventi speciali con cariche cave o spari a cratere.

## RIASSUNTO

| SOLUZIONI | VOLUME<br>m <sup>3</sup> in posto | SCARTO<br>m <sup>3</sup> in posto | RECUPERO<br>m <sup>3</sup> in posto | RAMPE<br>m | QUOTA<br>m |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------|------------|
| 1         | 2.345.000                         | 470.000                           | 165.000                             | 2.300      | 240        |
| 1+2       | 5.450.000                         | 1.090.000                         | 550.000                             | 3.950      | 240        |
| 3+4       | 52.860.000                        | 10.572.000                        | 2.000.000                           | 2.500      | 120        |
| 4         | 34.000.000                        | 6.800.000                         | 1.240.000                           | 500        | 120        |
| 5         | 104.000                           | 20.800                            | 85.000                              | 700        | 315        |

VISIBILFEA
RECUPERO
SOLUZIONI



### 2.9 TABELLA RIASSUNTIVA

La tabella riassume i dati tecnici che qualificano sotto il profilo tecnico ed economico le opzioni studiate. È da rilevare l'importanza dei seguenti parametri desumibili dai valori di tabella: durata dell'attività estrattiva; investimenti (rampe e preparazione delle platee); qualità del materiale (entità degli scarti cui si deve associare il materiale indicato dalla classificazione del massiccio roccioso). Questi dati assieme agli aspetti ambientali e di armonico sviluppo hanno indirizzato sulla opzione da consigliare.



### 3 CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi, riassunte nella tabella 1, e tenendo conto dei seguenti parametri:

- Redditività;
- Durata dell'attività estrattiva;
- Razionalizzazione dell'impiego del territorio;
- Sviluppo dell'attività industriale in armonia con l'ambiente (sviluppo sostenibile);
- Sicurezza dei luoghi di lavoro
- Recupero ambientale di aree degradate, frutto delle più antiche operazioni di coltivazione

Si consiglia di optare per le due soluzioni seguenti, da realizzare secondo un piano unico di lungo termine:

- Espansione verso Est;
- Approfondimento della cava attuale.

Esse infatti costituiscono il mix ottimale per i parametri sopra elencati ed in particolare, l'accettabile indice di redditività è coniugato:

- con un intervento industriale di ampio respiro, che prevede investimenti continui, programmati per diversi decenni, rispettoso di una razionale pianificazione territoriale;
- con una scelta progettuale che modella lo sviluppo della cava nel pieno rispetto delle morfologie naturali e che prevede il ripristino della situazione boschiva e faunistica via via che procede la coltivazione;
- con una proposta progettuale che pone tra le priorità qualificanti la sicurezza dei luoghi di lavoro.

Nella tabella seguente vengono esaminati i pro ed i contro delle varie opzioni.

| OPZIONE   | PRO E CONTRO  |
|-----------|---|
| 1         | Si interviene in un'area priva di fronti di scavo e densamente boschiva. Gli investimenti (rampe e preparazione delle platee) sono insostenibili a livello di processo industriale. Non si ottiene il risultato che giustificherebbe l'espansione verso Sud (ripristino dei fronti più antichi) |
| 1 + 2     | Gli investimenti (rampe e preparazione delle platee) sono insostenibili a livello di processo industriale. Si ottiene solo parzialmente il risultato che giustificherebbe l'espansione verso Sud (ripristino dei fronti più antichi)  |
| 3 + 4 + 5 | Sviluppo sostenibile – <b>buona qualità del calcare</b> - recupero immediato dei fronti più antichi   |
| 4 + 5     | Sviluppo sostenibile – <b>media qualità del calcare</b> – recupero immediato dei fronti più antichi   |

#### ELENCO DELLE RELAZIONI ALLEGATE

- RELAZIONE GEOLOGICA E PAESAGGISTICA
- RELAZIONE TECNICA – PIANO DI COLTIVAZIONE
- RELAZIONE DI RECUPERO AMBIENTALE
- RELAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESISTICO-AMBIENTALE

#### ELENCO DELLE RELAZIONI ALLEGATE

- Tavola 1 : Planimetria stato attuale – Scala 1:2000
- Tavola 2 : *Opzione 1* - Planimetria stato attuale – Scala 1:2000
- Tavola 3 : *Opzione 1 + 2* - Planimetria dopo il Recupero – Scala 1:2000
- Tavola 4 : *Opzione 3 + 4* - Planimetria dopo il Recupero – Scala 1:2000
- Tavola 5 : *Opzione 4* - Planimetria dopo il Recupero – Scala 1:2000

Dr. Ing. PIETRO BALLESTRAZZI  
Via Corticella, 72 - Bologna  
Iscritto Albo Ingegneri Bologna  
n° 1051