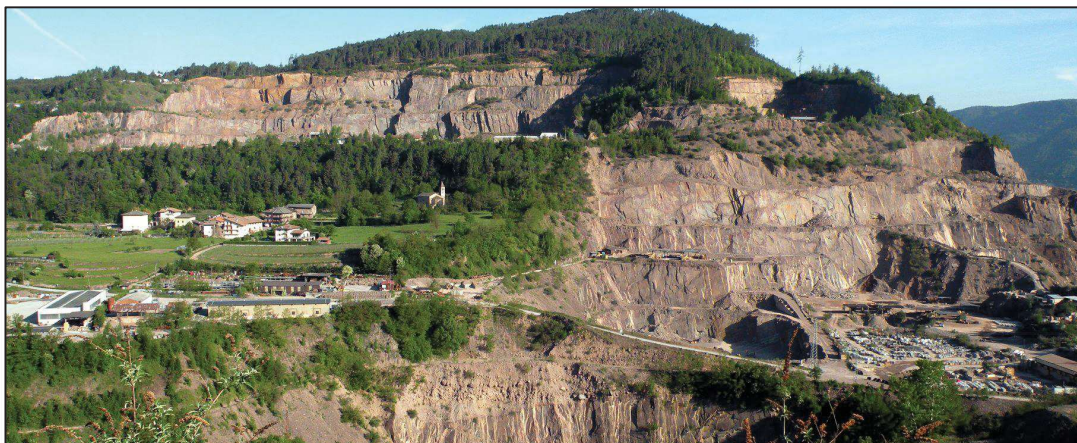




## AREA ESTRATTIVA PIANACCI - S. STEFANO - SLOPI E VAL DEI SARI



## PROGRAMMA DI ATTUAZIONE COMUNALE

Oggetto:

### RELAZIONE TECNICA DI PROGRAMMA

Coordinatrice del progetto:

**ing. Fabiola Telch,**  
Albo degli Ingegneri della Provincia di Trento, sez. A, num. 3743

Committente:

**Amministrazione Comunale Fornace**

Data:

**Dicembre 2025**

## **SOMMARIO**

|                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SOMMARIO .....</b>                                                                                                                           | <b>1</b>  |
| <b>1. PREMESSA .....</b>                                                                                                                        | <b>3</b>  |
| <b>2. FINALITÀ ED OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE.....</b>                                                                                        | <b>3</b>  |
| <b>3. PROGRAMMA DI ATTUAZIONE VIGENTE ED ANALISI DELLA SITUAZIONE ATTUALE .....</b>                                                             | <b>7</b>  |
| 3.1. SUDDIVISIONE DELL'AREA ESTRATTIVA.....                                                                                                     | 7         |
| 3.2. VOLUMI DI PROGETTO .....                                                                                                                   | 8         |
| 3.3. INTERVENTI DA PROGRAMMA.....                                                                                                               | 8         |
| 3.4. SUPERFICIE BOSCATA .....                                                                                                                   | 11        |
| 3.5. DEFINIZIONE DEI MACROLOTTI.....                                                                                                            | 11        |
| 3.6. MODIFICA DEL LIMITE DEL PIANO PROVINCIALE DI UTILIZZAZIONE DELLE SOSTANZE MINERARIE.....                                                   | 13        |
| <b>4. NUOVO PROGRAMMA DI ATTUAZIONE.....</b>                                                                                                    | <b>16</b> |
| 4.1. DURATA DEL NUOVO PROGRAMMA DI ATTUAZIONE.....                                                                                              | 16        |
| 4.2. DEFINIZIONE DEI MACROLOTTI.....                                                                                                            | 16        |
| 4.3. ASPETTI MINERARI DELLA COLTIVAZIONE .....                                                                                                  | 17        |
| 4.4. INTERVENTI DI PROGRAMMA PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA (VIABILITÀ, SANTO STEFANO E PANNELLI FOTOVOLTAICI) ..... | 35        |
| 4.5. ASPETTI ECONOMICI ED OCCUPAZIONALI .....                                                                                                   | 48        |
| 4.6. RIFIUTI DI ESTRAZIONE.....                                                                                                                 | 48        |
| 4.6.1. Scopo .....                                                                                                                              | 48        |

|          |                                                                                                           |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.6.2.   | Caratterizzazione dei rifiuti di estrazione .....                                                         | 50 |
| 4.6.2.1. | Informazioni generali .....                                                                               | 50 |
| 4.6.2.2. | Informazioni geologiche generali sul deposito da sfruttare.....                                           | 57 |
| 4.6.2.3. | Natura dei rifiuti e trattamento previsto .....                                                           | 59 |
| 4.6.2.4. | Comportamento geotecnico dei rifiuti di estrazione .....                                                  | 61 |
| 4.6.2.5. | Caratteristiche e comportamento geochimico dei rifiuti di estrazione .....                                | 61 |
| 4.6.2.6. | Descrizione delle modalità in cui possono presentarsi effetti negativi sull'ambiente e sulla salute umana | 62 |
| 4.6.2.7. | Piano proposto per la chiusura, ripristino, post-chiusura e monitoraggio delle strutture di deposito...   | 62 |
| 4.6.2.8. | Misure per prevenire il deterioramento dell'acqua e dell'atmosfera.....                                   | 62 |
| 4.6.2.9. | Indicazione delle modalità di riduzione dei rifiuti e della loro pericolosità .....                       | 62 |

## **1. PREMESSA**

Il vigente Programma di attuazione del Comune di Fornace, realizzato a firma della scrivente, è il Programma di Attuazione “Ponte” ed è stato approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 26 di data 21.10.2022 ed ha compatibilità ambientale fino alla naturale scadenza delle vigenti concessioni cave ai sensi dell’ex art. 33 della legge cave LP 7/2006.

Si rende, pertanto, fondamentale per il Comune di Fornace attivare la procedura di adozione del nuovo Programma di Attuazione, di durata 18 anni, per permettere innanzitutto:

- La continuità lavorativa all’interno del settore con importanti ricadute socio-economiche sui censiti e sulle casse comunali nell’adozione della nuova lottizzazione e delle procedure ad evidenza pubblica;
- Lo sviluppo di un’attività estrattiva sostenibile e sostenuta che sia in grado di valorizzare al massimo la pietra e i decenni di esperienza nella sua coltivazione.

Si precisa che il Programma di Attuazione “Ponte”, attualmente vigente, continua a trovare applicazione per l’intero periodo di efficacia delle concessioni vigenti, delle autorizzazioni vigenti e delle relative proroghe tecniche ai fini della continuità dell’attività estrattiva fino all’aggiudicazione dei macrolotti.

La perdurante validità del Programma di Attuazione “Ponte” discende dal fatto che la normativa di settore ammette la proroga delle concessioni al fine di garantire la stabilità occupazionale del personale impiegato, in casi eccezionali, qualora sussistano ritardi oggettivi ed insuperabili nella conclusione della procedura di aggiudicazione dei macrolotti e per il tempo essenzialmente necessario alla conclusione della procedura e delle condizioni previste dalla concessione in corso:

- per le concessioni rilasciate ai sensi dell’articolo 33 della legge provinciale sulle cave, come previsto dall’articolo 34 bis, comma 1 bis;
- per le restanti concessioni vigenti ai sensi dell’articolo 11 bis, comma 2.

## **2. FINALITÀ ED OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE<sup>1</sup>**

L’attività estrattiva dovrà essere **sostenibile sotto il profilo ambientale**, riducendo l’impatto sul territorio, ottimizzando l’uso delle risorse e garantendo la tutela del paesaggio. Allo stesso tempo dovrà essere **sostenuta**, cioè basata su una pianificazione solida, investimenti costanti e una gestione efficiente, capace di assicurare continuità produttiva e occupazionale.

In questo modo sarà possibile valorizzare appieno la pietra locale, esaltandone le caratteristiche estetiche e tecniche, e trasformare l’esperienza maturata in decenni di lavoro in un vantaggio competitivo e culturale per il territorio.

Gli obiettivi del Programma di attuazione dell’area estrattiva del Comune di Fornace sono sicuramente raggruppabili in tre gruppi alla ricerca di un equilibrio dinamico tra tre dimensioni strettamente interconnesse: ambientale, economica e sociale.

---

<sup>1</sup> Paragrafo a cura del dott. geol. Lorenzo Stenico, ing. Fabiola Telch

a) Valorizzazione della risorsa.

È necessario in tale trattazione intendere il termine “risorsa” come la somma di due parametri che non possono che prescindere l’uno dall’altro sia per l’Amministrazione Comunale che per le ditte attualmente esercenti e per quelle che vedranno attività estrattiva nel futuro. Infatti, “risorsa” è:

- Risorsa economica: il valore della roccia con il canone di concessione introitato, la preservazione del giacimento e il condurre un’attività estrattiva bilanciata economicamente.
- Risorsa sociale: ricaduta dell’attività estrattiva sul territorio in termini di personale direttamente e indirettamente impiegato (occupazione diretta, indiretta ed indotta).

che si traduce in “massimo sviluppo economico e sociale” dell’intervento di questo Programma di Attuazione.

L’Amministrazione Comunale è chiamata, infatti, a tutelare:

- la risorsa pubblica, garantendo una gestione responsabile del giacimento;
- la comunità locale, salvaguardando l’ambiente e l’interesse collettivo;
- le aziende operanti, assicurando condizioni favorevoli alla continuità lavorativa.

Per garantire il giusto bilanciamento tra continuità lavorativa all’interno delle cave e introiti/benefici per la Comunità è necessaria una programmazione strategica che integri:

- tutela ambientale, per garantire eco-sostenibilità e salvaguardia del territorio;
- efficienza e competitività delle aziende operanti;
- ricaduta occupazionale, con attenzione al mantenimento degli attuali livelli occupazionali e contemporaneamente con la ricerca di modalità che permettano nel breve-medio periodo la crescita di tali livelli anche attraverso delle politiche sociali volte all’aumento dell’appetibilità delle mansioni lavorative nelle cave;
- sicurezza dei lavoratori e della comunità.

In sintesi, valorizzare la risorsa significa sviluppare un modello di coltivazione, capace di coniugare le esigenze industriali con la salvaguardia dell’ambiente, il benessere sociale e la visione di un futuro responsabile.

In quest’ottica, la sostenibilità non è soltanto una condizione da rispettare, ma un principio guida capace di generare valore economico, sociale e culturale.

b) Salvaguardia dell’ambiente

All’interno del Piano Provinciale di Utilizzo delle Sostanze Minerarie ed in un contesto di attività radicalizzata sul territorio da decenni di storia, la salvaguardia ambientale deve necessariamente essere intesa come la traduzione sul territorio di tutte quelle sinergie che in modo armonico concorrono al raggiungimento del massimo sviluppo economico e sociale. Pertanto, la salvaguardia dell’ambiente è, in questa trattazione, da intendersi come “massima conservazione e sviluppo degli asset naturali del territorio”. Tale obiettivo implica sicuramente la

continua analisi degli impatti dell'attività mineraria su aria, acqua, suolo e qualità dell'ambiente (obiettivi di sostenibilità del Programma di attuazione).

c) Mantenimento di un'identità storico-culturale della Comunità e dell'attività

L'attività estrattiva del porfido rappresenta da sempre la peculiarità del tessuto economico del Comune di Fornace e, più in generale, della sponda sinistra dell'Avisio, costituendo per decenni la principale fonte di sviluppo e consentendo alle comunità locali di raggiungere un tenore di vita medio-alto.

La continuità di tale attività non solo valorizza l'impegno e il duro lavoro intrapreso dai primi cavatori, ma contribuisce anche a preservare la memoria storica di come queste aree abbiano saputo risollevarsi e riorganizzarsi nel difficile dopoguerra. In questo modo, l'estrazione del porfido si conferma elemento identitario di primaria importanza, capace di mantenere viva la tradizione storico-culturale di numerose generazioni.

Il fine è quello di garantire uno sviluppo economico compatibile con la sfera sociale e gli ecosistemi, operante in regime di equilibrio ambientale.

Dal punto di vista minerario, la scrivente società interpreta e sviluppa gli obiettivi della presente programmazione adottando un approccio volto all'ottimizzazione della risorsa e finalizzato al miglior rendimento della stessa oltre che alla massima preservazione del giacimento.

A questo scopo vengono di seguito riportate le finalità della pianificazione:

- Garantire la **prosecuzione della coltivazione** all'interno dell'area estrattiva del Comune di Fornace rappresenta un obiettivo prioritario non solo in termini di continuità produttiva e di mantenimento dell'indotto socio economico legato al settore del porfido – attività caratteristica e caratterizzante l'economia del Comune di Fornace dal dopoguerra ad oggi – ma anche in funzione della messa in sicurezza e della stabilizzazione complessiva del versante estrattivo. La prosecuzione della coltivazione in questo contesto escavativo deve, infatti, perseguire l'obiettivo della continuità lavorativa degli addetti, coniugandolo con la necessità di garantire condizioni morfologiche e geotecniche di sicurezza per l'area e per le future fasi di dismissione o riqualificazione. In tale contesto, l'attività estrattiva non può prescindere dalla riconfigurazione morfologica del versante attraverso il mantenimento o la realizzazione, dove necessario, di una **gradonatura sicura ed armoniosa**, attraverso l'eliminazione di setti/diaframmi che ostacolano l'avanzamento della coltivazione di lotti limitrofi per conferire profilature stabili nel tempo.

L'**avanzamento dei gradoni di versante**, reso possibile dalla recente modifica al limite del PPUSM, permetterà una coltivazione razionale del giacimento e al contempo un intervento di miglioramento strutturale del versante in linea con la volontà dell'Amministrazione Comunale di Fornace, di promuovere una gestione del giacimento improntata alla sicurezza, alla valorizzazione della risorsa mineraria, alla tutela del paesaggio oltre ad essere un intervento fortemente voluto per permettere il bilanciamento della spesa funzionale alla valorizzazione della risorsa così intesa: risorsa in termini di giacimento minerario e risorsa in termini di valore culturale e sociale. Tale bilanciamento è, quindi, propedeutico secondo l'Amministrazione di Fornace al raggiungimento degli obiettivi previsti dalla programmazione comunale che, oltre alla continuità lavorativa, intende incidere in maniera significativa, ancorché graduale, sui recettori ambientali e sugli impatti derivanti dall'attività industriale di coltivazione del porfido.

- La mitigazione di tutti gli impatti ambientali (traffico e viabilità, rumore, emissioni in atmosfera, inquinamenti, acqua e rifiuti) ricollegabili alla coltivazione e alla sua prosecuzione e, ove possibile, la loro ulteriore riduzione. In tale trattazione si intende “impatto ambientale” come l’alterazione quantitativa e/o qualitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell’ambiente (ai sensi del Decreto Legislativo n. 152/2006). Pertanto, ci si riferisce al sistema di relazioni tra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici etc. che si instaurano in conseguenza all’attuazione della programmazione comunale per l’intera durata di validità del piano stesso (fase di realizzazione, di dismissione ed eventuali criticità legate al Piano).

Considerando come base di partenza quanto previsto nel vigente Programma di attuazione comunale e nelle normative di settore (bagnatura dell’area di lavoro, pulizia delle viabilità, riduzione dello scarto tramite valorizzazione della filiera produttiva, convogliamento e trattazione delle acque meteoriche), questa proposta di intervento si pone l’obiettivo di incidere in maniera significativa ma graduale sui recettori ambientali e sugli impatti derivanti dall’attività industriale di coltivazione del porfido. In tal senso i nuovi e più incisivi interventi che vengono proposti e a cui si rimanda nella trattazione di seguito presentata si dividono essenzialmente in:

- Allontanamento progressivo del traffico pesante dagli abitati di Santo Stefano e di Fornace e dalla viabilità comunale di collegamento del centro con le frazioni.
- Sostenibilità energetica dell’attività estrattiva.
- Il mascheramento dell’attività estrattiva per la frazione di Santo Stefano e per il villaggio Pian del Gac, in modo da ridurre ulteriormente ed in modo significativo gli impatti dell’attività estrattiva sui centri abitati.

### **3. PROGRAMMA DI ATTUAZIONE VIGENTE ED**

#### **ANALISI DELLA SITUAZIONE ATTUALE<sup>2</sup>**

##### **3.1.SUDDIVISIONE DELL'AREA ESTRATTIVA**

L'area estrattiva del Comune di Fornace è suddivisa attualmente nella seguente maniera:

- N. 13 lotti pubblici di cui 7 in concessione ed 1 (il lotto 4) classificato come "lotto di riserva" in quanto il suo sfruttamento non è previsto nella durata del vigente Programma di Attuazione;
- N. 2 aree di riserva, cioè aree non interessate dal Programma di Attuazione ma interne al limite del P.P.U.S.M. che si mantengono boscate per la loro funzione di salvaguardia idrogeologica denominate A.RV.1 e A.RV.2;
- N. 9 aree di risulta (a monte dei lotti in loc. Dinar-Pontorella), aree non coltivabili autonomamente ed attualmente assegnate ai concessionari dei lotti sottostanti;
- N. 1 area di compensazione, che serve per razionalizzare l'attività estrattiva evitando coltivazioni isolate o periferiche;
- N. 1 area di salvaguardia, rappresentata dall'area a protezione del Villaggio Pian del Gac, per mantenere l'attività estrattiva a distanza di tutela dall'abitato;
- Proprietà private:
  - o In loc. Tardozzi
  - o In loc. Saro
  - o In loc. Pianacci
- N. 2 aree di lavorazione, dove concentrare le seconde lavorazioni (loc. Slopi e loc. Pianacci)

---

<sup>2</sup> Paragrafo a cura dell'ing. Fabiola Telch

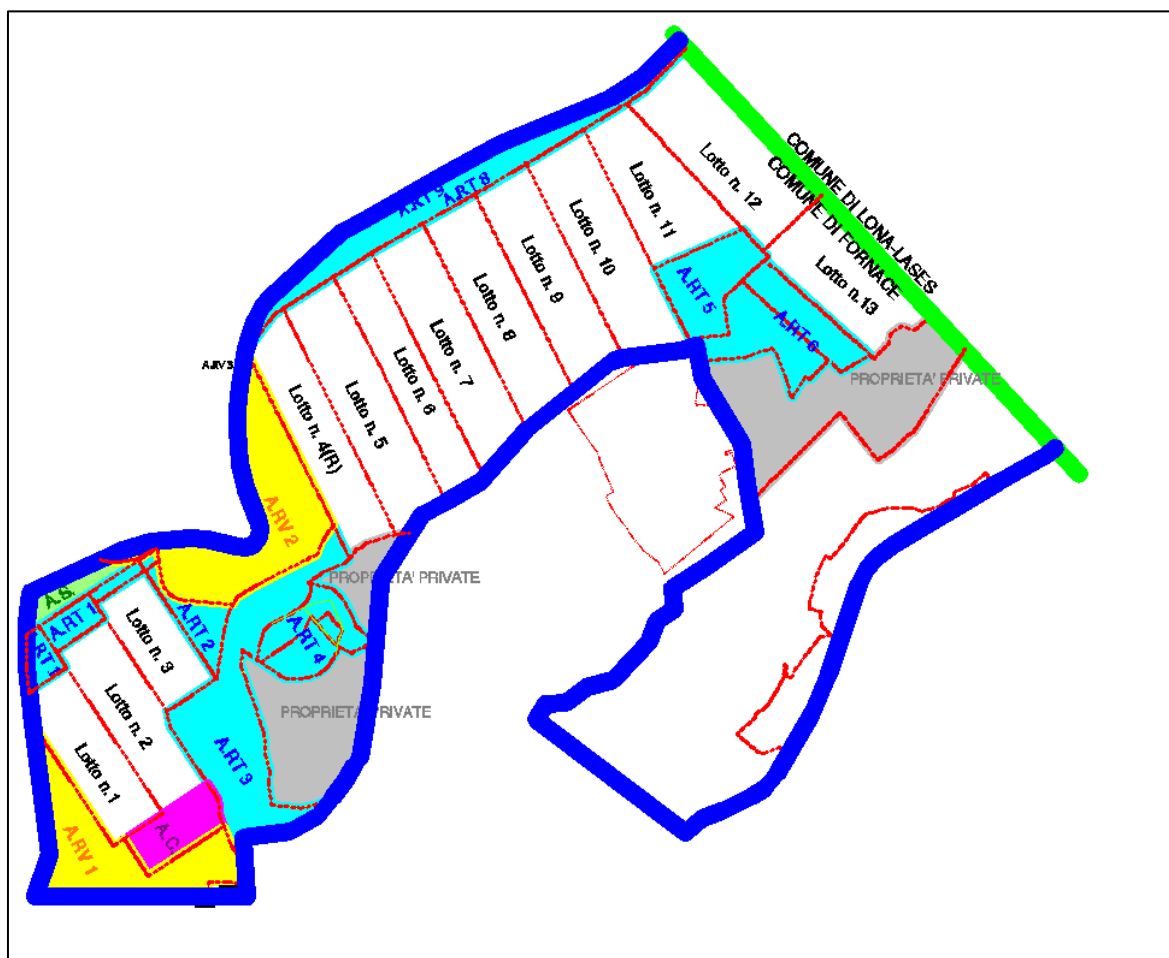


Figura 1: Attuale suddivisione dell'area estrattiva

### 3.2.VOLUMI DI PROGETTO

L'attuale Programma di Attuazione "Ponte" ricalca le previsioni del Programma precedente a firma dell'ing. Dalla Torre Alfonso e prevede una volumetria pari a mc. 13.968.900 tale da permettere di traghettare le attuali concessioni cava vigenti sino alla scadenza normata dall'art. 33 della LP 7/2006 da scavarsi prima dell'entrata in vigore del presente Programma di Attuazione nei limiti volumetrici e temporali determinati dalle delibere del Consiglio Comunale adottate ai sensi dell'art. 33 della legge cave.

Al 31.12.2024 risultano scavati mc. 3.471.163,03 nel periodo 2001-2024.

### 3.3.INTERVENTI DA PROGRAMMA

#### Viabilità.

Il Programma di Attuazione "Ponte" delle aree estrattive del Comune di Fornace ha mantenuto le previsioni del Programma precedente che è intervenuto in modo significativo sulle viabilità sia interne che esterne al PPUSM.

Le tipologie di intervento si distinguono in tre gruppi:

- Breve periodo: da realizzarsi entro 4 anni

- Medio periodo: da realizzarsi entro 8 anni
- Lungo periodo: da realizzarsi entro 12 anni

In sede di approvazione del Programma di Attuazione la Giunta Provinciale, sentita la conferenza dei Servizi, aveva limitato gli interventi sulla viabilità ritenendo non accoglibili tutte le proposte.

Con il proseguo della coltivazione e preso atto della continua mutazione delle esigenze legate all'attività stessa, l'Amministrazione comunale ha ritenuto di modificare le previsioni iniziali e al contempo proporre nuove soluzioni.

La società Nuova Ecologia Srl, che nel 2012 aveva redatto il rapporto sullo stato di avanzamento delle previsioni contenute nel Programma di Attuazione, ha riassunto così gli interventi in programma aggiornati all'anno 2012:

| VIABILITA'                                                           | STATO                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pontorella (spostamento tratto a monte lotto 13)                     | REALIZZATO                                                                                                                 |
| Fornace – Pian del Gacc (a monte fontana dei Colombi)                | REALIZZATO                                                                                                                 |
| Strada interna S. Stefano (che scende da cave loc. Dinar)            | IMMUTATA (chiusa al traffico pesante come da prescrizione DGP 1045/2003)                                                   |
| Strada Val dei Sari (attraversamento A.R.T. 3)                       | IMMUTATA (doveva essere eliminato secondo Piano di Attuazione ma verrà mantenuta)                                          |
| Nuova viabilità interna loc. Pianacci                                | DA REALIZZARE (come da Piano di Attuazione)                                                                                |
| Attuale collegamento Pianacci- piazzali di lavorazione in loc. Laite | DA ELIMINARE (come da Piano di Attuazione)                                                                                 |
| Val dei Sari – Agola/Pontorella (monte Maso Saro)                    | NO REALIZZAZIONE (stralcio dal Piano di Attuazione)                                                                        |
| Doss del Mas – Val dei Sari                                          | NON REALIZZATA (secondo prescrizioni DGP 1045/2003)                                                                        |
| Spostamento viabilità accesso lotti 5-6-7-8-9 (a monte S. Stefano)   | NON REALIZZATA (era prevista dal Piano di Attuazione ma non verrà realizzata, ne viene chiesto lo stralcio in questa sede) |
| Capitello Loc. Zetri – Fontana dei Colombi, Val dei Sari             | NO REALIZZAZIONE (era prevista dal Piano di Attuazione ma non verrà realizzata)                                            |
| Collegamento Dinar – Slopi – Sfondroni - Pianacci – S.P. 71          | SI PROPONE LA SUA REALIZZAZIONE                                                                                            |

Programma di Attuazione delle aree estrattive del Comune di Fornace interviene in modo significativo sulle viabilità sia interne che esterne al PPUSM.

Le nuove proposte avanzate nel 2012 riguardavano, invece:

- Lo stralcio del tratto che collega i lotti n. 5-6-7-8-9 a monte dell'abitato di S. Stefano, mantenendo inalterata la viabilità attuale;

- Il collegamento Dinar-Slopi-Sfondroni-Pianacci-SP71 in modo da togliere definitivamente il traffico pesante dal paese di Fornace, adottando i necessari e adeguamenti accorgimenti a tutela della chiesetta di S. Stefano e le coltivazioni limitrofe.

Ad oggi le previsioni del Programma di Attuazione non hanno registrato delle novità rispetto a quanto fotografato nella tabella sopra riportata.

In generale, la viabilità e le piste interne di collegamento per il Programma di Attuazione “Ponte” devono essere elastiche; il loro spostamento deve avvenire sotto la direzione del direttore lavori che ne può modificare il tracciato rispettando comunque l’obbligo di garantire sempre la continuità degli accessi.

### **Lago di Valle.**

Il Programma di Attuazione “Ponte” non ha previsto interventi presso il Lago di Valle, in quanto l’intervento risulta concluso antecedentemente l’adozione del Programma stesso.

Per quanto riguarda la sistemazione dell’area ex Paoli e la salvaguardia del lago di Valle, il Comune di Fornace ha attuato un intervento suddiviso in due fasi.

La fase A si è concentrata sulla realizzazione di opere per intercettare e filtrare l’acqua in una prima fase convogliata a valle dell’area estrattiva Santo Stefano. Il progetto redatto dall’ing. Castelli ha previsto di:

- “raccolgere, in occasione degli eventi metereologici intensi, le acque convogliate nel tratto iniziale del Rio S. Stefano in corrispondenza della esistente vasca di sedimentazione posta a monte del bivio stradale, opportunamente modificata;
- Convogliare le acque mediante una tubazione, posata in corrispondenza della sede stradale, verso l’area di decantazione e filtrazione;
- Decantare, filtrare e smaltire l’acqua nel sottosuolo attraverso l’utilizzo di un numero adeguato di pozzi a dispersione ubicati entro il corpo della ricomposizione morfologica “Slopi”, posta a valle dei piazzali di stoccaggio e del laboratorio della ditta Unionporfidi, sede di una discarica di materiale inerte porfirico caratterizzato da una presumibile elevata permeabilità.”<sup>3</sup>

Tale Fase A è stata completata nelle sue intere previsioni progettuali (anno 2009).

La Fase B è stata avviata con la procedura di esproprio dei terreni adiacenti al Lago di Valle ed in particolare della cosiddetta “Area Paoli”. Estrapolando dalle relazioni di progetto si può capire che l’intervento era volto al “ripristino, protezione e cura dell’habitat inteso nel più ampio senso ambientale, del lago di Valle e del tratto terminale del Rio Sarò”.<sup>4</sup>

Si è, quindi, provveduto dapprima alla demolizione completa di tutti i manufatti presenti sull’area e poi all’attuazione delle previsioni progettuali a firma dell’ing. Daniele Sartorelli:

“Le acque del rio Sarò giungono lungo la vallecchia in una prima vasca (di calma) con la funzione di deposito del trasporto solido grossolano, della capacità di c.a. 200 mc (in aumento rispetto alle previsioni originarie in seguito a determina n.585

---

<sup>3</sup> Estratto della relazione a firma dell’ing. Eugenio Castelli cap. 1 dell’elaborato “Relazione tecnica e di calcolo”

<sup>4</sup> Estratto dalla relazione del “Progetto esecutivo 1° stralcio di riqualificazione lago di Valle – 2012”.

del Servizio Bacini Montani d.d.25/07/2019). Attraverso uno scatolare posto al di sotto della viabilità, l'acqua del rio afferisce ad una seconda vasca (di decantazione) dove avverrà la sedimentazione delle particelle più fini. Il dimensionamento della vasca di decantazione è di c.a. 440 mc, realizzati in scavo e con le sponde costituite da massi da scogliera con inclinazione 2/3.

In uscita dalla vasca di decantazione viene costruito il nuovo alveo del rio, secondo la medesima impostazione irregolare e sinuosa proposta nel progetto dell'Arch. Giovannini.

L'alveo del rio presenta una larghezza variabile da 2 a 10 metri con fondo naturale ad esclusione dei tre tratti in forte pendenza dove il fondo è integrato con briglie in massi per evitare l'erosione. Le sponde verranno entrambe realizzate in massi da scogliera che si affonderanno a sufficienza nel letto del rio.”<sup>5</sup>

Era previsto di seguito il ripristino dell'intera superficie contornata dalla viabilità di servizio.

Questa Fase B è stata completata nel rispetto degli interventi progettuali proposti e si trova attualmente in fase di collaudo.

### **3.4.SUPERFICIE BOSCATATA**

Gli interventi di ripristino previsti dal Programma di Attuazione a firma dell'ing. Dalla Torre sono stati largamente realizzati già a far data 2012 (Rapporto sullo stato di avanzamento redatto dalla Nuova Ecologia Srl):

- Effettuazione di una pulizia generale delle zone indicate dal “Progetto integrato per gli interventi di ripristino ambientale previsti dal Programma di Attuazione” (scaduto nel 2003) in modo da permettere alle specie pioniere di colonizzare uniformemente le superfici interessate.
- In loc. Dinar, è stata effettuata la riprofilatura della discarica ed è stato attuato il ripristino della rampa mediante rimodellamento meccanico della superficie da rinverdire, riporto di terreno vegetale di copertura ed idrosemina.
- Realizzazione di interventi culturali per la valorizzazione del territorio in località “Lac della Casara” a Monte Piano;
- Costruzione di una strada forestale secondaria che collega la viabilità secondaria proveniente da Villaggio Pian del Gac alla strada forestale principale “Calcara”;
- Realizzazione del castagneto in Val Parol.

Per quanto riguarda gli interventi proposti dalle successive varianti, la situazione attuale vede:

- una riduzione di superficie boscata all'interno dell'A.R. 8 per i lotti 5, 6, 7, 8, 9 e 10;
- un approfondimento a monte anche del lotto n. 12;
- avanzamenti per il lotto n. 1.

Il Programma di Attuazione “Ponte” non ha previsto il denudamento di nuove aree boscate.

### **3.5.DEFINIZIONE DEI MACROLOTTI**

La Delibera di Giunta Provinciale n. 1647 di data 13.10.2018 ha imposto a tutti i Comuni in nei quali siano presenti aree estrattive di porfido di procedere all'aggiornamento delle previsioni contenute nel Programma di Attuazione comunale, al fine di rideterminare la delimitazione dei lotti in conformità a specifici criteri volti a:

---

<sup>5</sup> Estratto dal capitolo “Descrizione del Progetto – Opere idrauliche” a firma dell'ing. Daniele Sartorelli

- assicurare un ottimale sfruttamento della risorsa tenendo conto sia dei profili della sicurezza sia degli aspetti finalizzati a creare un processo virtuoso per garantire una maggiore qualità di prodotto, aziendale e di processo;
- costituire un utile mezzo per affrontare la crisi che negli ultimi anni ha afflitto il settore estrattivo del porfido, facendo fronte ad uno degli elementi di debolezza strutturale rappresentato dalle ridotte dimensioni e dalla eccessiva frammentazione delle imprese;
- agevolare il processo di riorganizzazione delle imprese che consente di generare importanti benefici in termini di economie di scala e di ottimizzazione dell'utilizzo di strutture e macchinari;
- garantire una più razionale e corretta coltivazione del giacimento, con la possibilità di recuperi ambientali contestuali all'escavazione, corrispondendo alla primaria esigenza di assicurare il miglioramento delle condizioni di sicurezza delle fasi di escavazione.

La definizione dei macrolotti è stato il risultato di un lungo iter procedurale, avviato con la presentazione congiunta del Programma di Attuazione nella primavera 2021 e conclusosi con il verbale di deliberazione n. 25/2024 del Comitato Tecnico Interdisciplinare Cave.

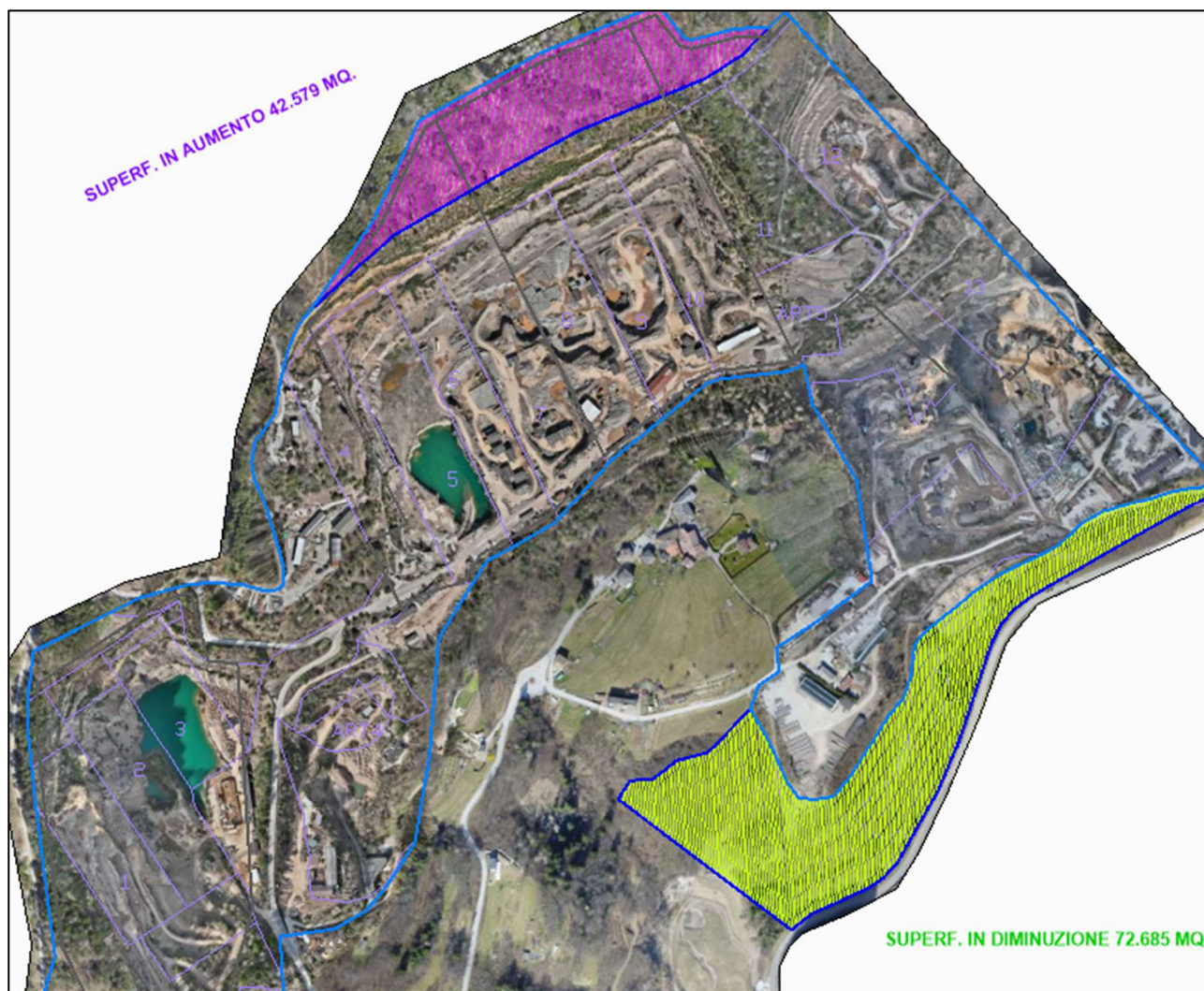
La proposta finale – approvata con deliberazione del Comitato Tecnico Interdisciplinare Cave nella seduta del 19.11.2024 – è costituita da n. 4 macrolotti in modo da ricomprendere gran parte dell'area estrattiva pubblica. Ci sono delle esclusioni legate prettamente alle seguenti motivazioni:

- l'area di risulta A.RT.4 e parte dell'area di risulta A.RT. 3 (per una superficie pari a mq. 11.171 ossia l'1,60% dell'intera area estrattiva) non viene ricompresa nel macrolotto n. 1, la cui delimitazione è stata imposta dalla presenza della viabilità pubblica che collega l'abitato di Fornace con la frazione a monte del Villaggio Pian del Gac: una viabilità utilizzata quotidianamente dalla popolazione, il cui perdurare fino alla scadenza del prossimo Programma di Attuazione risulta di fondamentale importanza. Solo al termine delle previsioni di scavo del futuro Programma di Attuazione sarà possibile provvedere allo spostamento di tale viabilità in modo da poter proseguire con l'escavazione.

Tali aree non ricomprese, inoltre, risultano funzionali alla continuazione dell'escavazione delle particelle private che le circondano.

- parte del lotto n. 4 verrà adibita ad impianto per la produzione di energia rinnovabile e, pertanto, non risulta ricompreso nel macrolotto M2.
- parti dell'A.RT. 5 e 6 non vengono ricomprese nel macrolotto M4 con le seguenti motivazioni:
  - o nel breve periodo tali aree di risulta non appaiono redditizie in quanto site in una zona di discarica a basso interesse escavativo e che nel futuro Programma di Attuazione dovrà essere completamente smantellata prima di poter giungere alla roccia in banco;
  - o la coltivazione delle aree private sottostanti è strettamente dipendente da quella delle sovrastanti aree di risulta;
  - o è necessario trovare un bilanciamento tra i diversi interessi coinvolti: introito del canone di concessione per la coltivazione delle aree pubbliche, tutela degli aspetti occupazionali e di quelli socio-economici e salvaguardia della continuità escavativa per tutta l'area estrattiva sia pubblica che privata;
  - o l'esclusione del 39,5% della superficie delle aree di risulta A.RT. 5 e 6 dal macrolotto M4 non compromette la sostenibilità e razionalità della coltivazione del macrolotto stesso.





La richiesta di revisione dei limiti del Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali all'interno del Comune di Fornace nasce da due esigenze tecniche imprescindibili per la continuità escavativa dell'area:

- Garantire una coltivazione razionale del giacimento: traducibile in modo semplice in coltivazione mineraria sia di versante che nei ribassi di cava. La creazione di ribassi comporta un restringimento progressivo degli spazi di lavorazione, movimentazione e scavo nonché il depauperamento del giacimento.
- Esercitare un'attività (razionale) in sicurezza: traducibile in modo semplice in favorire gradoni di altezza contenuta per evitare crolli e franamenti di un versante caratterizzato da disconnessione di importanti volumi rocciosi nella parte alta che, in assenza di attività, non ha fino ad ora causato problemi, ma che con la messa in escavazione dei macrolotti M2 e M3 porterà in futuro problemi molto simili a quelli che oggi si riscontrano sul Monte Gorsa.

La richiesta di ampliamento oltre che ragioni meramente tecniche è accompagnata anche da una considerazione prettamente più economica: è necessario che l'Amministrazione comunale garantisca condizioni favorevoli alla continuità operativa, cioè che permetta un radicale cambio di paradigma nelle modalità di coltivazione del giacimento, in linea con gli indirizzi del Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali e che renda economicamente sostenibile l'attività estrattiva all'interno dell'area estrattiva di Fornace.

In particolare, l'ampliamento a monte consente:

- la riduzione dell'altezza dei gradoni, favorendo una migliore valorizzazione della risorsa e rendendo più agevoli ed efficaci le operazioni di ripristino finale.
- la conseguente riduzione della pendenza media del versante, con il miglioramento significativo della stabilità generale del fronte e anche della sicurezza operativa.
- una coltivazione continua a gradoni contemporanei e discendenti su tutto il versante, in modo da evitare la localizzazione dell'escavazione ma prediligendo una coltivazione omogenea e razionale del giacimento che permetta di rispondere ai dettami del Piano Cave.

Questi aspetti sono raggiungibili solo attraverso uno studio ponderato sia della programmazione comunale che della progettazione esecutiva: aspetto che il Comune di Fornace non ha mai sottovalutato e che ha permesso di presentare un Programma di Attuazione già nella primavera del 2021 con una visione ampia in termini di azioni da intraprendere per la ricerca dello sviluppo sostenibile del territorio, ivi compresa la modifica del limite del Piano di Utilizzazione delle Sostanze Minerali.

A monte dell'area estrattiva, al confine con il Comune di Lona-Lases e a nord del lotto n. 12, la Carta di Sintesi della Pericolosità (CSP) del Piano Urbanistico Provinciale (PUP) segnala la presenza di una zona a penalità media (P3). Pertanto, la richiesta di ampliamento a monte ha dovuto considerare tale condizione, al fine di evitare interferenze con l'area in questione e per garantire la salvaguardia di un elemento di valore storico per il Comune di Fornace: la croce posta sulla sommità del cosiddetto Dos del Vent.

## **4. NUOVO PROGRAMMA DI ATTUAZIONE<sup>6</sup>**

### **4.1.DURATA DEL NUOVO PROGRAMMA DI ATTUAZIONE**

La durata del Programma di attuazione del porfido è determinata dal comma 4 dell'art. 6 della legge di settore L.P. 24 ottobre 2006 n. 7 e ss.mm. Tale disposizione normativa stabilisce in anni 18 (diciotto) la durata del Programma di attuazione.

### **4.2.DEFINIZIONE DEI MACROLOTTI**

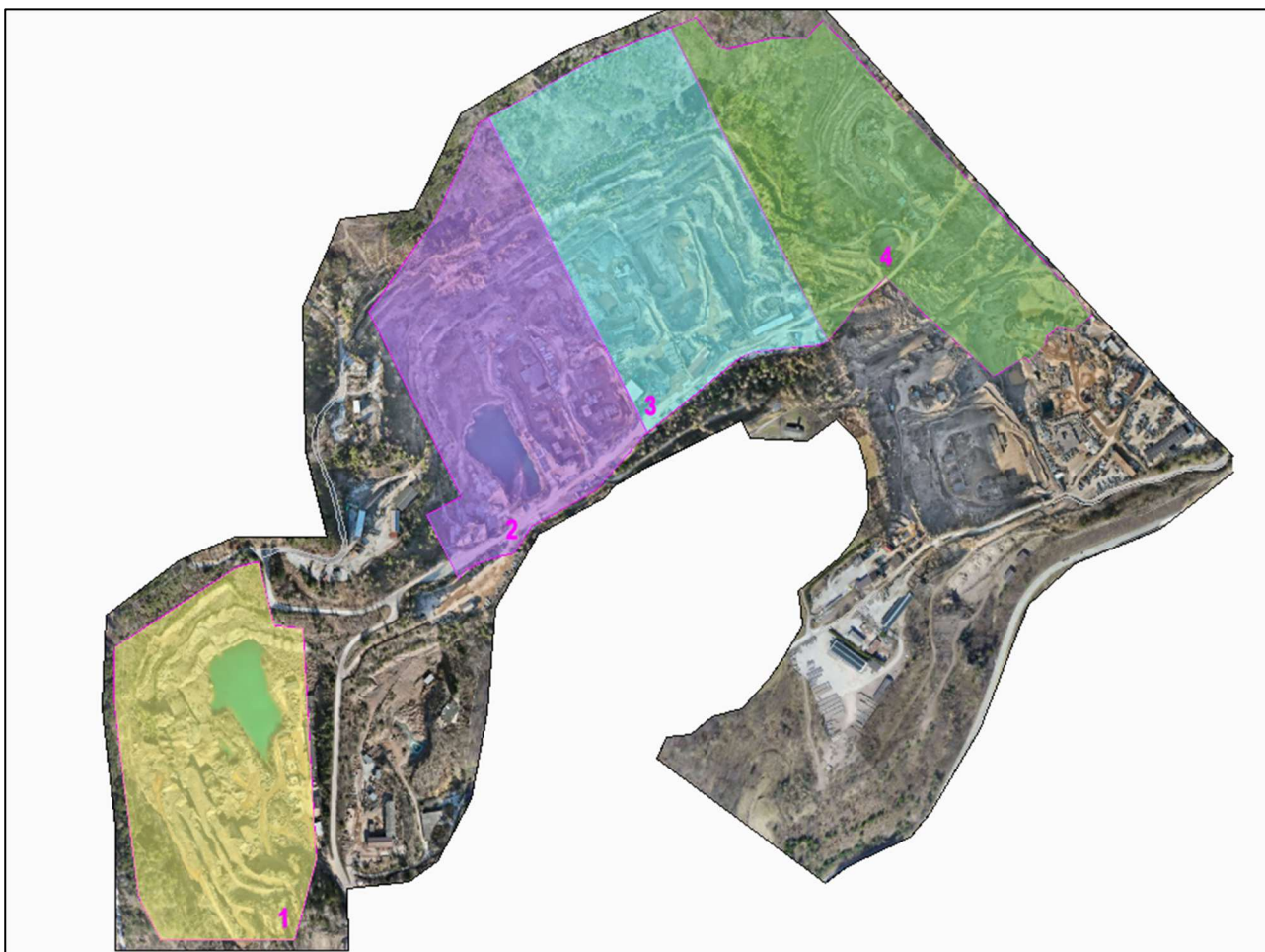
A seguito dell'approvazione del nuovo limite del Piano Cave, che comporta un ampliamento verso monte nell'area Agola-Dinar-Pontorella ed il contestuale stralcio delle porzioni di sud-est, si rende necessario procedere, nell'ambito del presente Programma di Attuazione, alla ridefinizione della perimetrazione dei macrolotti dell'area estrattiva del Comune di Fornace.

L'impostazione adottata dalla scrivente, in conformità alle precise indicazioni dell'Amministrazione Comunale, consiste nell'assumere quale base di riferimento la configurazione dei macrolotti approvata dal Comitato Tecnico Interdisciplinare Cave nella seduta del 19 novembre 2024, procedendo successivamente alla loro estensione verso monte, entro i limiti resi disponibili dal nuovo perimetro del Piano di Utilizzazione delle Risorse Minerarie.

Si riporta pertanto la configurazione definitiva dei macrolotti, la cui approvazione compete al presente Programma di Attuazione:

---

<sup>6</sup> Paragrafo a cura dell'ing. Fabiola Telch e dott. Lorenzo Stenico



### 4.3.ASPETTI MINERARI DELLA COLTIVAZIONE

Il metodo di coltivazione previsto dalla presente proposta di Programma di Attuazione è quello a gradoni discendenti ma contemporanei.

Una gestione integrata del metodo di escavazione permette:

- una viabilità in sicurezza per i mezzi d'opera, facilitando gli spostamenti e le operazioni sul versante;
- l'esecuzione periodica in sicurezza delle operazioni di disaggio;
- di ottenere gradoni con pedate sufficientemente larghe tali da limitare la caduta del materiale in fase di abbattimento sui gradoni sottostanti, salvaguardando così la stabilità del versante, la viabilità sui gradoni e spazi di manovra più ampi anche al fine di utilizzare abbattimenti con metodi alternativi;
- la riduzione del quantitativo di esplosivo per carica unitaria per favorire una migliore conservazione delle caratteristiche meccaniche della roccia e una maggiore resa commerciale.

Questa scelta è motivata in quanto la coltivazione a gradoni discendenti permette l'impostazione di gradoni con altezza ed inclinazione di sicurezza, mentre la coltivazione a gradoni contemporanei garantisce la sostenibilità economica dell'attività estrattiva.

Questa scelta non è motivata esclusivamente da interesse di singole imprese ma dalle necessità di garantire la corretta gestione della cava che non può prescindere sia da condizioni di sicurezza che dalla sua sostenibilità economica. Le cave

di porfido, infatti, in ragione dell'importante variabilità della qualità del materiale all'interno del giacimento, difficilmente possono essere coltivate con profitto lavorando su un'unica quota di scavo salvo situazioni con criticità di sicurezza che impongono come unica soluzione la coltivazione per gradoni discendenti. Le costose attività di preparazione inoltre possono essere gestite con maggiore razionalità quando sono supportate da fasi di coltivazione nelle parti di giacimento più pregiate.

Per quanto riguarda la gradonatura di versante, la presente proposta di programmazione si pone in linea con quanto contenuto all'interno delle motivazioni avanzate in sede di richiesta di ampliamento a monte dell'area estrattiva in loc. Agola-Pontorella. In particolare, si interviene con un **intervento progressivo** che, partendo dalla situazione attuale di versante, permetta gradualmente l'adeguamento dei fronti di cava per ridurre le altezze dei gradoni e migliorare la sicurezza del versante tramite la riduzione dell'attuale inclinazione.

Infatti, il Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali impone, per le cave di porfido, una gradonatura con altezza massima pari a 12 m e larghezza delle pedate proporzionata alla situazione geologica e geomeccanica e comunque non inferiori a 10 m (Relazione al Piano Cave - Paragrafo 3.8.2.1 Porfido – metodo di coltivazione a gradoni). Tale previsione ricalca le condizioni tecniche minime per garantire una coltivazione razionale, in sicurezza del versante nonché di maggior tutela della salute e sicurezza degli addetti e di semplificazione delle procedure di ripristino dei lotti di cava. La disposizione dei fronti scavo, secondo angoli di elevata acclività, è regolata quasi esclusivamente dalla giacitura della lastrificazione. Per questo motivo se da un lato tale situazione permette di disporre di un fronte cosiddetto "pulito", dall'altro lato lo rende fortemente instabile e non prevedibile.

Solo una significativa riduzione dell'altezza del gradone permette di ottenere il necessario connubio sicurezza – preservazione della qualità della roccia perché:

- permette l'automatica riduzione della pendenza di versante e ne aumenta la sicurezza e la stabilità agevolando le operazioni di disaggio e apprestamento del fronte;
- permette un uso minore di esplosivo, quindi una minor energizzazione dell'ammasso roccioso preservando maggiormente la qualità merceologica dell'abbattuto, mantenendo maggiori caratteristiche di resistenza meccanica e favorendo la produzione di pezzature più grandi a maggior resa commerciale.

L'intervento proposto, pertanto, permette di abbassare l'inclinazione dell'attuale versante con una coltivazione dall'alto verso il basso in fase di impostazione delle quote escavative di Programma, dove il gradone sottostante, potrà essere iniziato anche prima dell'esaurimento di quello soprastante purché la pedata superiore mantenga una profondità sufficiente a garantire la sicurezza, la stabilità e la sua transitabilità. Ogni operazione deve rispettare eventuali controindicazioni di natura geologica.

Nelle aree di ribasso, invece, dove la coltivazione viene realizzata con il metodo a fossa, la creazione delle nuove quote gradone di sottoscavo, dovrà avvenire quando la superficie della quota soprastante è sufficientemente ampia da non creare situazioni di pericolo, mantenendo l'inclinazione di versante e con altezza non superiore a 12 m.

La necessità di ridurre le altezze dei fronti scavo comporta progettualmente un aumento delle quote di scavo e, conseguentemente, un aumento delle superfici interessate dallo scavo di versante, così come da richiesta di revisione del limite del Piano Cave. Pertanto, il presente Programma di Attuazione prevede che l'attuale suddivisione in macrolotti venga adeguata al nuovo limite a monte del Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali.

In un'ottica di gestione razionale del giacimento e di valorizzazione della risorsa, l'Amministrazione Comunale di Fornace intende, con il presente Programma di Attuazione, introdurre un vincolo escavativo volto a garantire il raggiungimento delle condizioni di stabilità del versante, nonché la sicurezza operativa durante le fasi di coltivazione, la salvaguardia del giacimento e il raggiungimento di condizioni più favorevoli per un eventuale ripristino anticipato, in particolare dei gradoni sommitali e di conseguenza una riduzione dell'impatto visivo complessivo. Il vincolo prevede un rapporto di scavo 1:1 tra i volumi di materiali estratti sul versante e quelli provenienti dalle quote di ribasso. Come quota discriminante viene assunta quale elemento di riferimento altimetrico per la programmazione delle fasi di scavo:

- Macrolotto M1: quota 805 m slm
- Macrolotto M2: quota 796 m slm
- Macrolotto M3: quota 796 m slm
- Macrolotto M4: quota 790 (quota che divide il lotto n. 12 dal lotto n. 13 sottostante)

Tale quota discriminante consente di coniugare la continuità produttiva con la tutela della risorsa e la messa in sicurezza del fronte di cava garantendo un'evoluzione controllata e compatibile con gli obiettivi del Piano di Utilizzazione delle Sostanze Minerali.

Il vincolo progettuale 1:1 deve essere rispettato annualmente. Nel caso in cui su base annua il volume estratto sopra la quota discriminante sia in eccedenza rispetto a quanto scavato nella parte bassa, esso può essere conteggiato per il rispetto del vincolo progettuale degli anni successivi.

Eventuali scavi in difetto al rapporto di scavo, sopra la quota discriminante, dovranno, comunque, essere compensati anticipatamente nell'anno seguente entro tre mesi dalla data di ripresa dell'attività estrattiva successiva alla pausa invernale, garantendo il mantenimento del bilancio complessivo tra scavi di ribasso e scavi di versante.

È opportuno precisare, inoltre, che il rapporto di scavo 1:1 trova applicazione esclusivamente nei macrolotti individuati dal Programma di Attuazione. Tale vincolo non è, infatti, applicabile alle aree private o alle altre aree pubbliche ricomprese all'interno del Piano Cave in quanto tali porzioni presentano dimensioni ridotte e non consentono, sotto il profilo tecnico-progettuale, di ricomprendere al loro interno le quote discriminanti necessarie per l'applicazione del rapporto stesso.

Sarà onere dei titolari di autorizzazione di cava privata redigere un progetto esecutivo conforme alle disposizioni del presente Programma di Attuazione Comunale, entro 12 mesi dalla data della sua approvazione definitiva.

### **Macrolotto M1**

Per quanto riguarda il Macrolotto M1, sito in località Fontana dei Colombi e Val dei Sari, si prevede un'attività di versante da svilupparsi in larga misura sull'attuale lotto n. 1. L'attività di coltivazione è da svolgersi partendo da sud e procedendo verso nord, in modo da ridurre al massimo le problematiche geologiche che tale lotto presenta.

Valutando la planimetria di progetto, è possibile notare la presenza a nord-est del gradone di quota 754 m slm con altezza anche superiore a 30 m. In tale area non si prevede un intervento di escavazione, poiché si tratta di un gradone che ha raggiunto in quel punto la sua massima escavazione e che presenta dei limiti spaziali ben definiti (la viabilità che conduce attualmente al Villaggio Pian del Gac).

Considerando che uno degli obiettivi della presente proposta di Programma di Attuazione è l'allontanamento progressivo del traffico di cava dalla viabilità ad uso pubblico, il macrolotto M1 viene indentificato in questa fase come propedeutico

per la realizzazione della viabilità che conduce dal centro paese di Fornace alla località Pian del Gac. Tale collegamento verrà realizzato in fase di ripristino del macrolotto e ricalcherà il sedime stradale proposto nella tavola di progetto (linea in giallo chiaro) come misura compensativa all'escavazione. Per addivenire all'apprestamento dell'area è necessario mettere in coltivazione anche la parte ovest- sud/ovest del macrolotto fino a quota 830 m slm.

In questa area vi sono dei vincoli fisici che non permettono di ridurre le altezze dei gradoni al valore di 12 m previsto dal Piano Cave. Tale impossibilità è legata alla presenza del limite del PPUSM nonché ad uno stato di fatto che oramai impedisce la possibilità di arretramento dei gradoni propedeutico alla riduzione delle altezze. Si prevede, quindi, la presenza dei gradoni di quota 790 m slm, 805 m slm e 820 m slm necessari alla creazione di uno spazio di pedata sufficientemente ampio per garantire il transito in sicurezza della futura viabilità di collegamento al Villaggio Pian del Gac.

In linea con tale previsione, la zona a nord-est di quota 754 m slm non deve essere intaccata dagli avanzamenti nonché riprofilata in modo da non inficiare la realizzazione della futura viabilità a servizio della frazione Pian del Gac. Sarà il futuro Programma di Attuazione ad affrontare eventuali dettagli di progettazione viabilistica: in questa fase si intende prevedere gli spazi per la futura realizzazione della strada di collegamento.

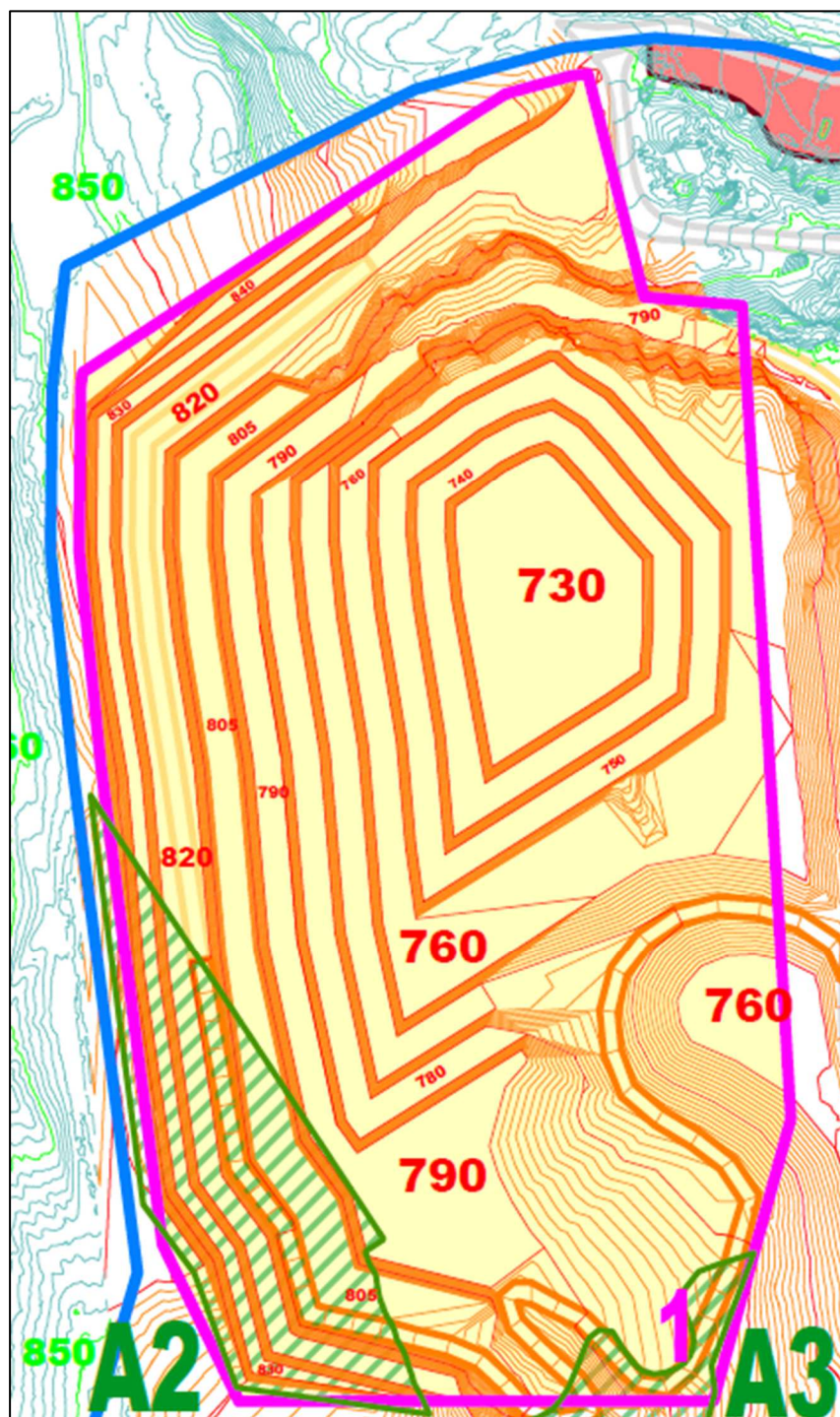


Figura 2: Profilo di progetto - Macrolotto M1

Perseguendo tale metodo di coltivazione, si prevede che le strutture adibite alle lavorazioni vengano posizionate nella parte sud del giacimento alle quote 760 m slm ed eventualmente 790 m slm.

Il volume di scavo totale previsto all'interno del Macrolotto M1, calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 1.151.837.

## Macrolotti M2 e M3

Per quanto riguarda il Macrolotto M2 ed il Macrolotto M3, siti in località Dinar – Agola, si prevede un’attività di versante con altezza gradone massima di 12 m, in un’ottica di riprofilatura del versante che permetta la progressiva messa in sicurezza del versante ed una razionale coltivazione dei macrolotti.

Un precedente e approfondito studio geologico – geomeccanico (datato anno 2006 in occasione della presentazione della prima variante all’attuale Programma di Attuazione) ha evidenziato, mediante indagini geo-radar, la disconnessione di importanti volumi rocciosi nella parte alta del versante all’interno dei macrolotti in oggetto. Per questo motivo, si rende quanto mai urgente un intervento di apprestamento alle condizioni di sicurezza così come declinate all’interno del Piano di Utilizzazione delle Sostanze Minerali:

- la riduzione dell’altezza dei gradoni, favorendo una migliore valorizzazione della risorsa e rendendo più agevoli ed efficaci le operazioni di ripristino finale.
- la conseguente riduzione della pendenza media del versante, con il miglioramento significativo della stabilità generale del fronte e anche della sicurezza operativa.
- una coltivazione continua a gradoni contemporanei e discendenti su tutto il versante, in modo da evitare la localizzazione dell’escavazione ma prediligendo una coltivazione omogenea e razionale del giacimento che permetta di rispondere ai dettami del Piano Cave.

Situazione di instabilità riconducibili alle caratteristiche geomeccaniche della parte alta del versante richiederanno in fase esecutiva ampiezze maggiori di gradone che potranno essere ridotte alla risoluzione delle criticità.



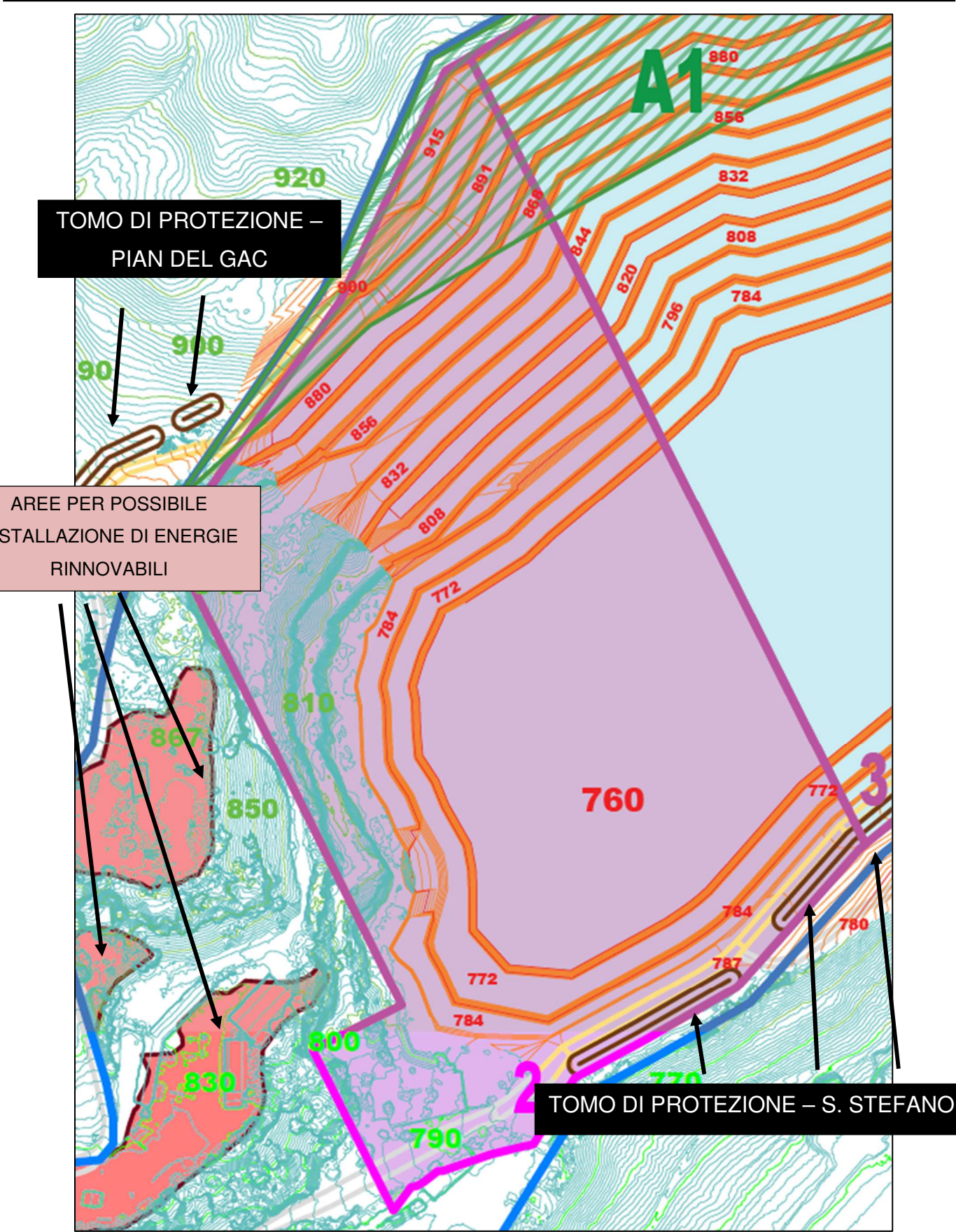
Figura 3: Fronte cava attuale in zona Dinar – Agola

Per l'accesso all'area in ampliamento sarà utilizzata una strada esistente, situata accanto ai piazzali di lavorazione a monte, già usati da Art Porfidi Srl e Mondialporfidi Srl.

Il Macrolotto M2 risulta limitato a monte dalla presenza dell'abitato di Villaggio Pian del Gac e dalla viabilità che garantisce l'accesso all'area in ampliamento. In questa porzione di versante, pertanto, si rende necessario garantire l'integrazione morfologica con lo stato di fatto esistente, con l'obiettivo di coniugare il limite attuale della coltivazione e la necessità programmatica di avanzamento secondo quanto stabilito dal Piano Cave. In tale contesto, la progettazione adegua le altezze e la profilatura complessiva del fronte per proseguire un graduale raccordo morfologico con la configurazione esistente garantendo al contempo sicurezza, stabilità e coerenza paesaggistica.

Sul limite nord è previsto un doppio tomo di protezione con altezza pari a 3 m deputato alla dissipazione delle emissioni con funzione di barriera visiva, acustica e anti-polveri verso l'abitato di Pian del Gac. Tale manufatto concorre in modo significativo alla riduzione degli impatti ambientali, al miglioramento della percezione paesaggistica del fronte estrattivo per l'abitato stesso, nonché come presidio a salvaguardia della comunità.

Alla base del Macrolotto M2 e del Macrolotto M3, viene previsto un ulteriore tomo di protezione, avente le medesime funzioni di mitigazione degli impatti (visivi, acustici, da polveri) verso l'abitato di Santo Stefano. Tale tomo corre lungo l'attuale viabilità, interrompendosi unicamente in corrispondenza dell'imbocco della nuova viabilità di progetto, prevista per garantire l'allontanamento del traffico della frazione di S. Stefano. Tale tomo avrà altezza da definirsi in sede di progettazione esecutiva e comunque all'incirca pari a 3 m e dovrà essere opportunamente alberato in modo da ottimizzare il suo contributo di mitigazione degli impatti.



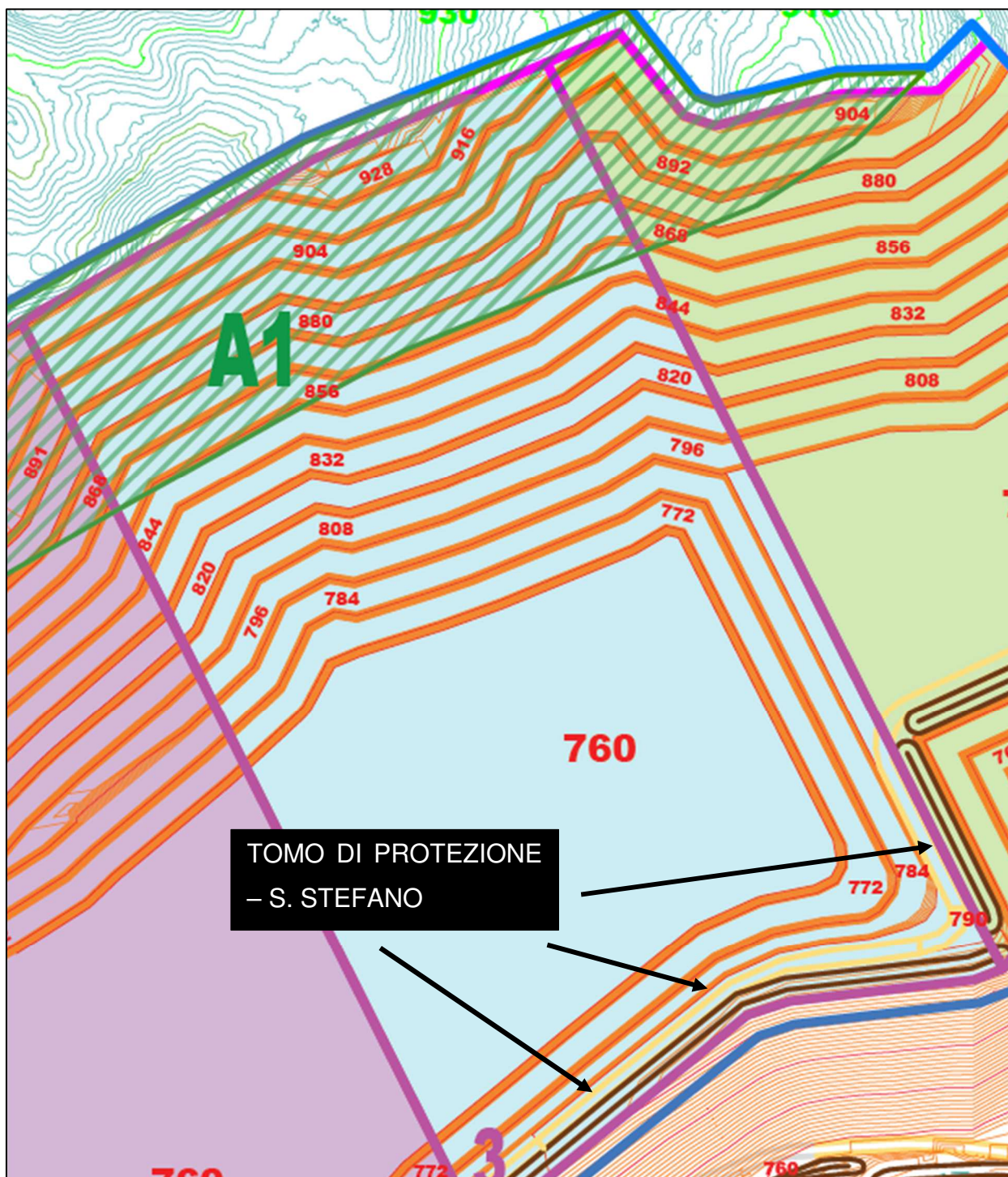


Figura 5: Profilo di progetto - Macrolotto M3

La situazione attuale vede una cortina di bosco che dal limite del Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali scende verso l'abitato.

L'attività estrattiva dovrà procedere con volate di pariana ed orientata all'abbattimento degli attuali setti divisorii degli ex lotti. In questo modo, si prevede che venga garantita nel breve periodo la realizzazione di un'area per il posizionamento delle strutture per le lavorazioni, da collocarsi preferibilmente al limite sud del lotto, parallelamente all'attuale viabilità di penetrazione dell'area estrattiva.

Il volume di scavo totale previsto all'interno del Macrolotto M2, calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 1.378.998.

Il volume di scavo totale previsto all'interno del Macrolotto M3, calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 3.151.319.

### **Macrolotto M4**

Il Macrolotto M4 è formato dagli attuali lotti n. 11, 12 e 13 siti in località Pontorella e da parte di area pubblica in località Pianacci. La finalità alla base della delimitazione di tale macrolotto è legata alla necessità di eliminare coltivazioni sovrapposte in modo da evitare situazioni di pericolo durante la fase escavativa.

L'attuale lotto n. 11 non è ancora stato attivato ed è caratterizzato dalla presenza alla sua base di una ex discarica che si posiziona anche a nord dell'attuale lotto 13. L'intervento su tale area, pertanto, dovrà essere suddiviso in due fasi seguenti:

- nell'apprestamento della gradonatura fino all'intercettazione di roccia in posto, la coltivazione dovrà essere caratterizzata da gradoni di ampiezza compresa fra 15 e 20 m e altezza massima di 12 m;
- successivamente si potranno seguire le normali ampiezze come da tavola progettuale.

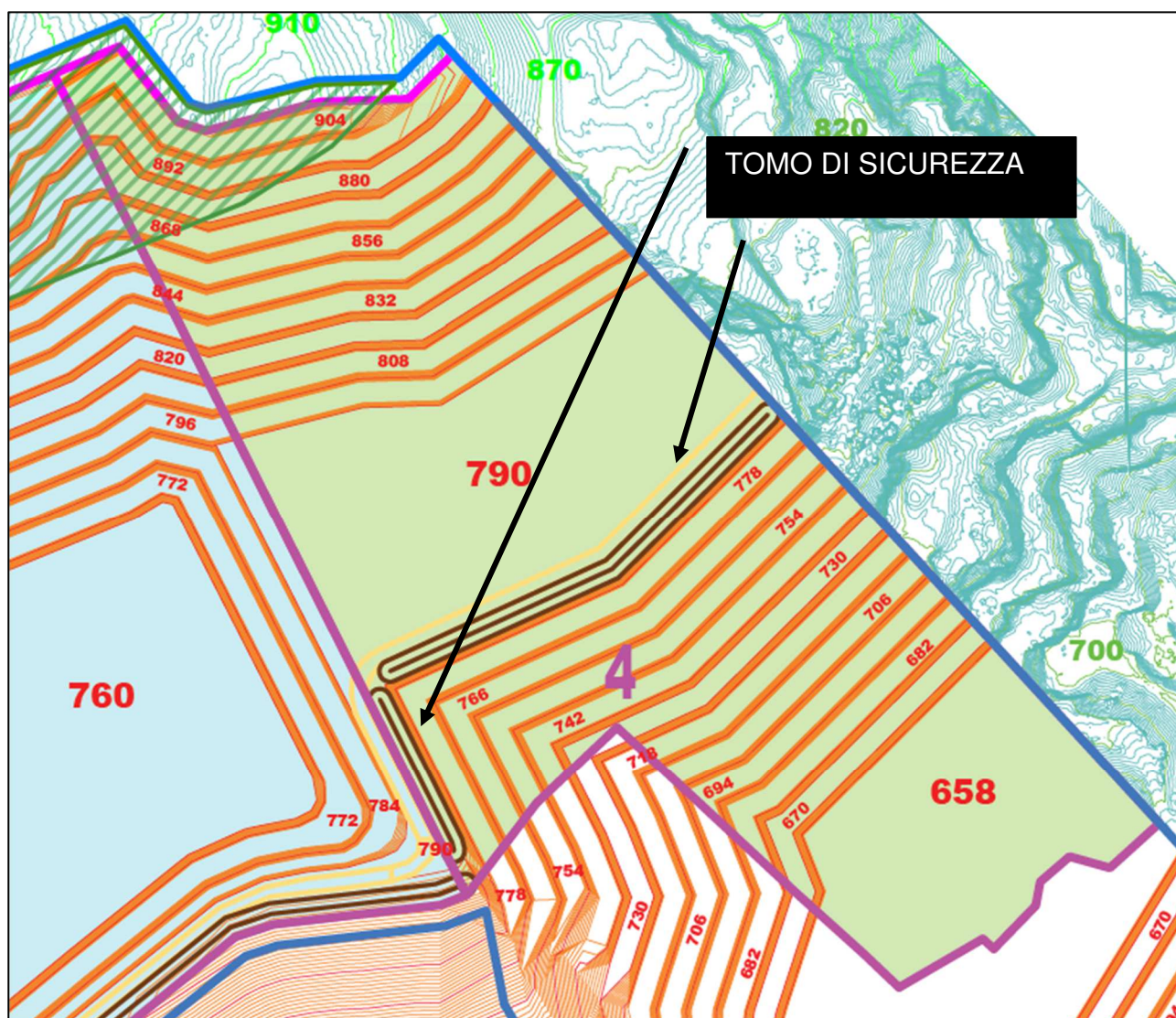


Figura 6: Profilo di progetto - Macrolotto M4

Per il Macrolotto M4 è prevista la realizzazione di un tomo di sicurezza alla quota di 790 m s.l.m., finalizzato a garantire le condizioni di stabilità e sicurezza della coltivazione sia per la parte alta che per la parte più bassa, in relazione alla specifica morfologia del sito. La porzione centrale del macrolotto risulta, infatti, caratterizzata dalla presenza di un'ampia superficie occupata da materiale non economicamente sfruttabile, in quanto riconducibile a un deposito di discarica storica del paese. Tale configurazione rende necessario l'inserimento del tomo quale elemento di contenimento e protezione, nonché misura di sicurezza per la prosecuzione delle operazioni estrattive.

Nella parte alta del Macrolotto M4, la perimetrazione dell'area estrattiva è stata definita in recepimento delle prescrizioni formulate dai Servizi Provinciali in sede di modifica del limite del Piano Cave. In tale settore, infatti, in corrispondenza dell'area a monte dell'attuale lotto n. 12, al confine con il Comune di Lona-Lases, è presente un'area classificata a pericolosità P3 secondo la Carta di Sintesi della Pericolosità del PUP ed è caratterizzata dalla presenza nelle vicinanze di un elemento di valore storico per il Comune di Fornace: la croce posta sulla sommità del cosiddetto Doss del Vent.

La perimetrazione adottata ha quindi lo scopo di preservare tali ambiti, evitando qualsiasi interferenza con l'area a pericolosità P3.

La coltivazione del Macrolotto M4 prevede la realizzazione di due ampi piazzali dove collocare in sicurezza le attività di lavorazione: quota 790 m slm e quota 658 m slm.

Il volume di scavo totale previsto all'interno del Macrolotto M4, calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 4.757.384.

### Aree private

L'escavazione in loc. Maso Saro sulla parte privata e sulla residua parte pubblica non compresa all'interno del Macrolotto M1 è influenzata a monte dalla presenza dell'attuale strada comunale di collegamento alla frazione Pian del Gac, a valle dal limite dell'area estrattiva e dalla presenza del Maso Saro. Per questo motivo la coltivazione in tale zona potrà avere solo una limitata espansione di versante, con un'escavazione finale alle quote di ribasso. Il futuro escavativo di tale area è chiaramente vincolato allo spostamento dell'attuale viabilità comunale di collegamento alla frazione Villaggio Pian del Gac, che potrà essere oggetto di ridefinizione nell'ambito del prossimo Programma di Attuazione, nel momento in cui la viabilità interna al Macrolotto M1 assumerà la funzione di accesso principale al Villaggio Pian del Gac.

Per ragioni di spazio e configurazione morfologica è stato sviluppato un intervento progettuale di tipo conservativo, procedendo a una significativa riduzione delle potenzialità escavative dell'area: si è ritenuto opportuno congelare l'attività di versante sul gradone di quota 754 m slm, prevedendo unicamente la realizzazione di un sottoscavo alla quota 742 m slm e a quota 730 m slm.

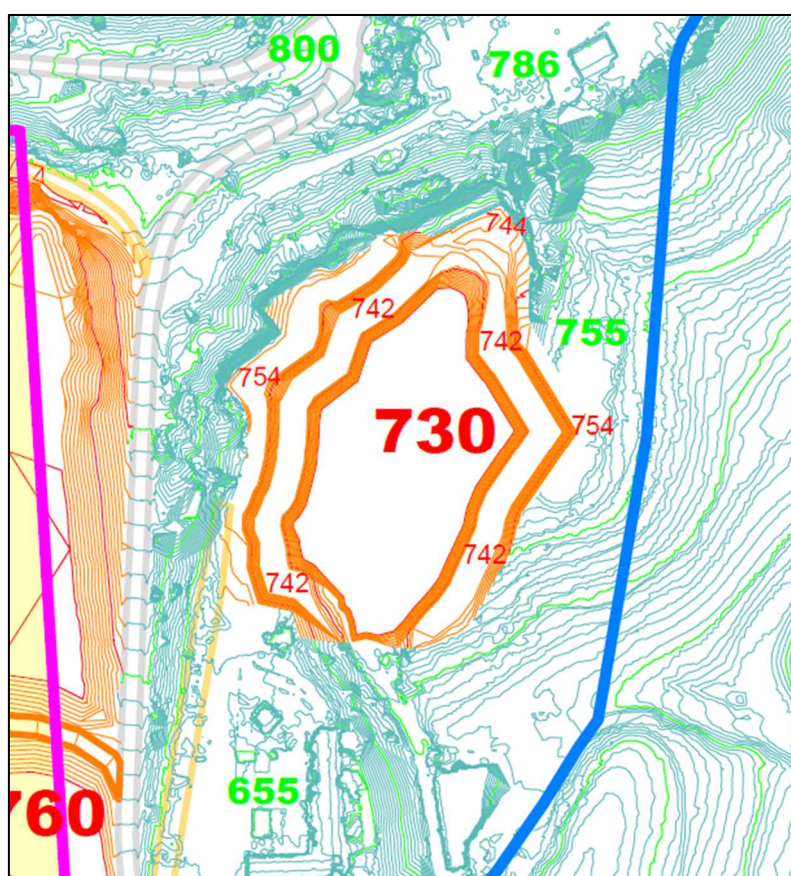


Figura 7: Profilo di progetto - Aree private in loc. Maso Saro

Le aree private in località Pianacci confinano con l'area pubblica ed il limite del Piano di Utilizzazione delle Sostanze Minerarie.

Sarà cura dell'Amministrazione comunale valutare se assegnare le aree pubbliche non comprese nella nuova lottizzazione dei macrolotti ma adiacenti a proprietà private ai sensi dell'art. 12 comma 5 della legge di settore L.P. 24 ottobre 2006, n. 7.

Nell'escavazione della parte privata in località Pianacci, particolare attenzione è stata posta all'individuazione di un tomo di protezione finalizzato a mitigare gli impatti derivanti dall'attività estrattiva sull'abitato di Santo Stefano. Tale tomo, concepito come barriera esterna rispetto al fronte di coltivazione, dovrà essere oggetto di successiva e più dettagliata progettazione esecutiva, in funzione dello sviluppo delle lavorazioni estrattive, nonché della nuova viabilità che collega le zone Pianacci – Dinar – Agola – Pontorella – Strada Provinciale SP71.

Considerato che con la presente programmazione si raggiunge il limite massimo di escavazione verso l'abitato di Santo Stefano, in planimetria viene rappresentata la fase finale di coltivazione che, ai sensi del Piano di Utilizzazione delle Sostanze Minerali, prevede gradoni di ampiezza pari a 5 m. Tale scelta progettuale si è resa necessaria per consentire una migliore modellazione morfologica del versante e soprattutto per garantire la progressiva riduzione dell'altezza dei gradoni fino ai 12 m prescritti dal piano cave.

Il ripristino di questi gradoni esauriti verrà attuato in una fase successiva, contestualmente al raggiungimento dell'autonomia operativa del Macrolotto M4. Tali gradoni, infatti, mantengono una funzione strategica per la coltivazione del Macrolotto M4 e potranno essere oggetto di interventi di sistemazione finale una volta che quest'ultimo disporrà di viabilità e accessi propri, garantendo così la piena indipendenza funzionale dell'area.

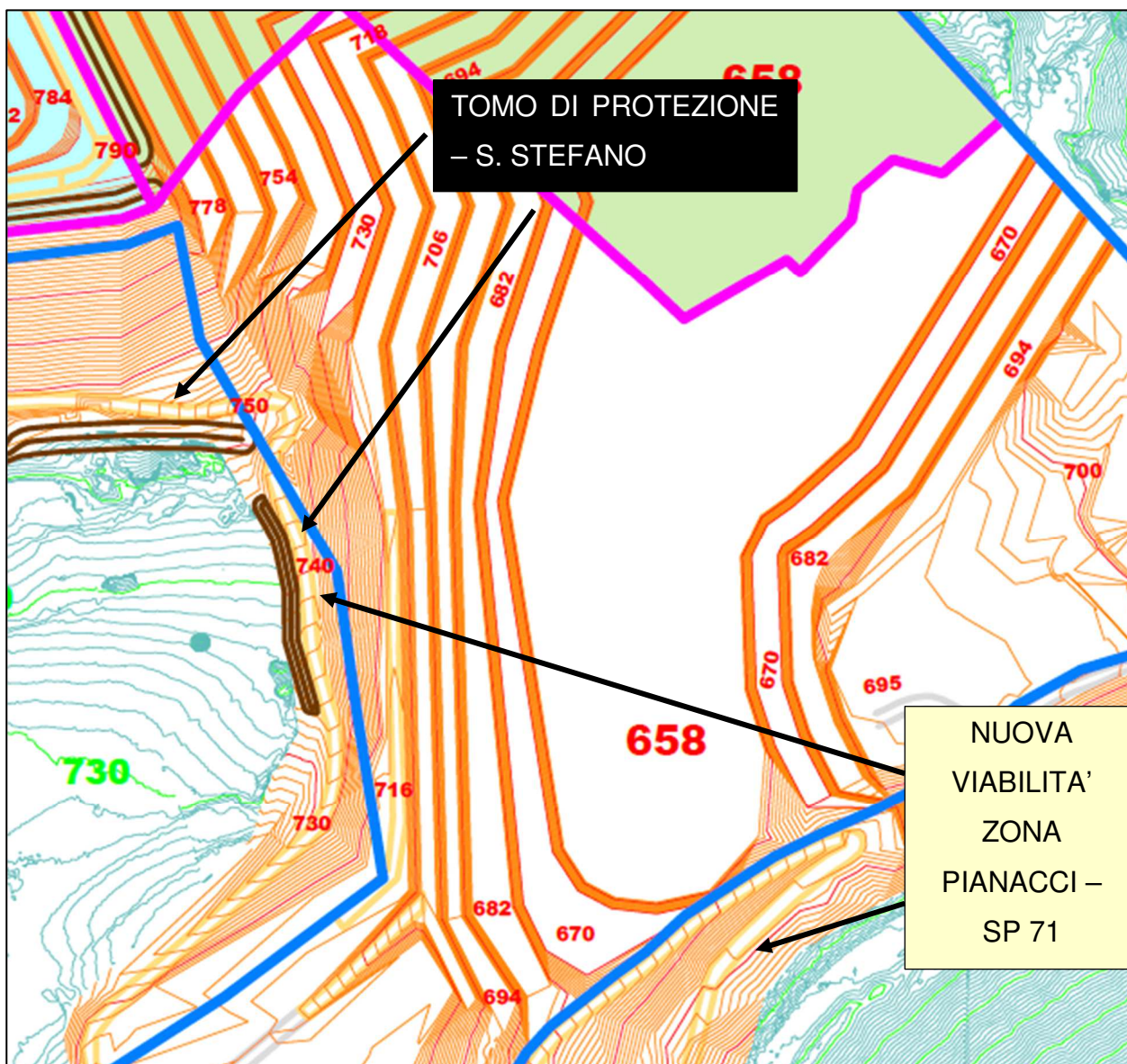


Figura 8: Profilo di progetto - Aree private in loc. Maso Saro

Il volume di scavo totale previsto per la proprietà privata in località Maso Saro (pp.ff. 763/1, 762, 760, 759, 749/4, 749/2, 761/3, 749/3, 750/1, 761/2, 761/1, 747/2, 747/1, 748/2, 748/1, 749/1, 746/1, 750/2, p.ed. 451), calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 84.129.

I volumi di scavo previsti per la proprietà privata in località Pianacchi sono:

Il volume di scavo totale previsto per la proprietà privata in disponibilità alla ditta Porfidi Santo Stefano Srl (pp.ff. 854/1, 854/4, 854/2, 854/5, 854/3 e p.f. 875/2), calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera, è pari a mc. 189.144.

Il volume di scavo totale previsto per la proprietà privata in disponibilità alla ditta Unionporfidi Srl (pp.ff. 868, 927/1, 2487 e 2488), calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 640.382.

Il volume di scavo totale previsto per la proprietà privata di proprietà dei signori Girardi Alfonso e Luca (pp. ff. 860/1, 866/1, 866/2, 2489 e p. ed. 714), calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 13.192.

Il volume di scavo totale previsto per la proprietà privata in disponibilità ai sig. ri Colombini Arianna, Colombini Davide, Colombini Luca e Colombini Matteo (p. f. 886/2), calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 174.238.

Il volume di scavo totale previsto per la proprietà privata in disponibilità alla ditta Stenico Bruno Srl (p. f. 886/1), calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, è pari a mc. 171.602.

Il volume di scavo totale previsto per la proprietà privata di proprietà della società Gestioni Immobiliari Srl (p. f. 887), calcolato sulla base dello stato del terreno aggiornato a marzo 202 alla primavera 2025, è pari a mc. 52.995.

### **Aree pubbliche non comprese nei macrolotti**

I volumi per la parte di area estrattiva pubblica non compresa nella nuova lottizzazione, calcolati sulla base dello stato del terreno aggiornato alla primavera 2025, sono i seguenti:

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Loc. Maso Saro                | mc. 19.404  |
| Loc. Pianacci – Santo Stefano | mc. 521.916 |
| p.f. 2269/1                   | mc. 14.396  |
| p.f. 2275                     | mc. 21.029  |
| p.f. 907/1                    | mc. 11.453  |

### **Viabilità cantiere**

Considerando che nel dettaglio la viabilità di cantiere e le piste interne di collegamento fra i vari Macrolotti saranno previste nei progetti di coltivazione, di seguito vengono fornite delle considerazioni e delle linee guida principali.

L'accesso alle quote alte di versante è garantito:

- in località Val dei Sari, dalla viabilità di arroccamento posta nell'attuale area di compensazione che da quota 760 m slm raggiunge le quote 820 e 830 m slm.
- in località Dinar – Agola – Pontorella, dalla strada che corre a fianco dell'area estrattiva e raggiunge l'ex discarica Maregiot.
- in località Pianacci, dalla futura strada di collegamento Pianacci – Dinar – Agola – Pontorella al confine ovest del Piano di Utilizzazione delle Risorse Minerarie.

Le viabilità di gradone e di collegamento sono funzionali allo svolgimento dell'attività di coltivazione dei Macrolotti e devono sempre essere mantenute in efficienza. L'attività di coltivazione non deve intaccare la sicurezza del transito sulle viabilità e, pertanto, in condizioni di pericolo deve essere prioritaria la messa in sicurezza del transito sulla sede stradale.

Non devono essere provocate o indotte interruzioni del transito pertanto la sede stradale e le relative uscite devono essere sempre lasciate sgombre.

In generale, la viabilità e le piste interne di collegamento devono essere elastiche; il loro spostamento deve avvenire sotto la direzione del direttore responsabile che ne può modificare il tracciato rispettando comunque l'obbligo di garantire sempre la continuità degli accessi.

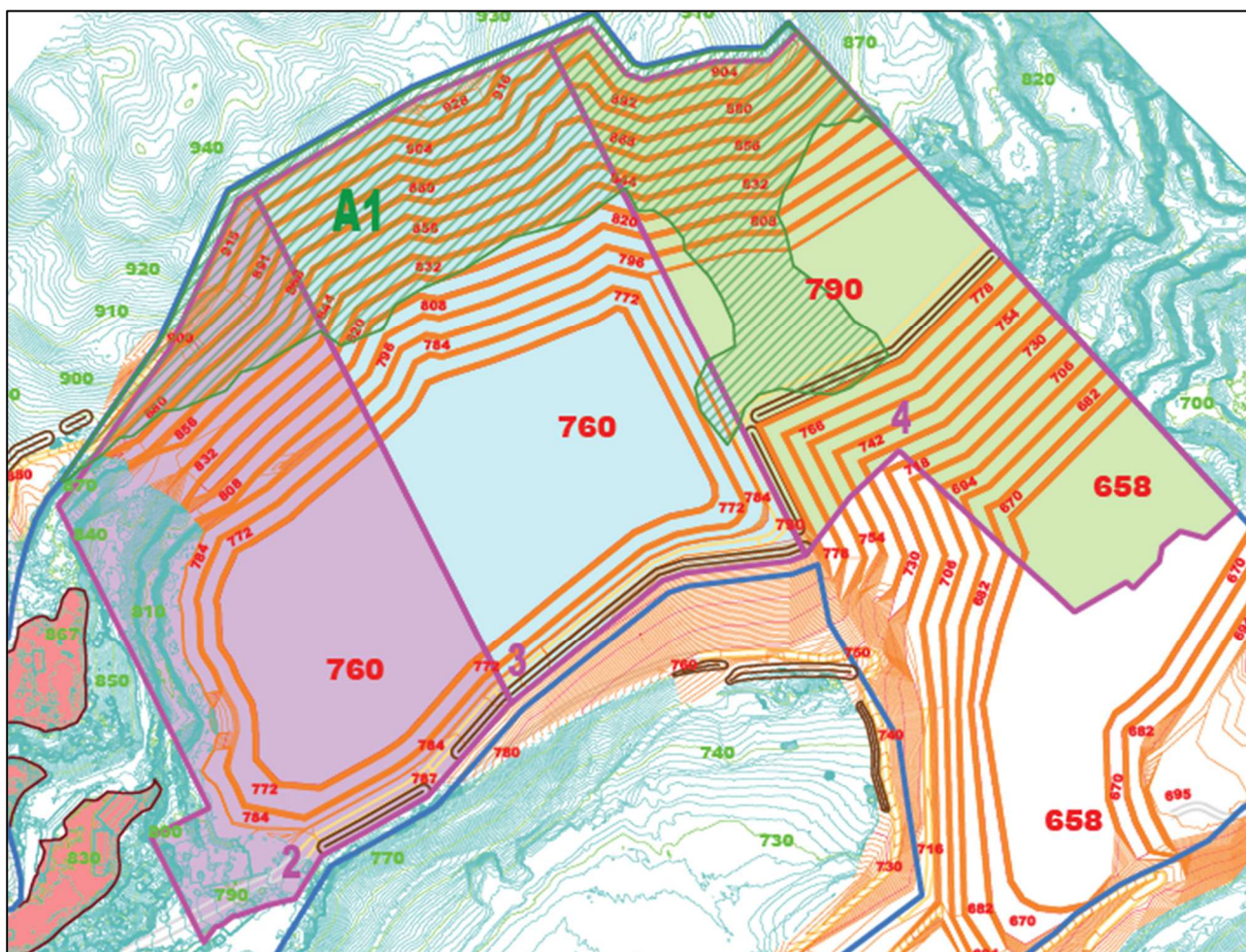
Le piste di arroccamento sono definite in funzione delle modalità organizzative di cantiere, sotto la sorveglianza del direttore responsabile dei lavori. Tali piste potranno essere realizzate mediante l'impiego di materiali di cava o roccia in posto e conformate con pendenze compatibili con la sicurezza di cantiere. Sono ammesse pendenze elevate (nel caso di impiego di escavatori e pale gommate la pendenza consigliata è di 12-18% con un massimo di 20-22%, nel caso di impiego di escavatori o mezzi cingolati la pendenza consigliata è di 25-35%, ma in presenza di fondo roccioso e stabile sono ammesse anche pendenze fino a 40%), purché transitabili unicamente dai mezzi di escavazione e non accessibili né ai mezzi pesanti né al personale di cava, in quanto destinate unicamente alle operazioni di movimentazione e modellazione del fronte.

### **Riduzione di superficie boscata**

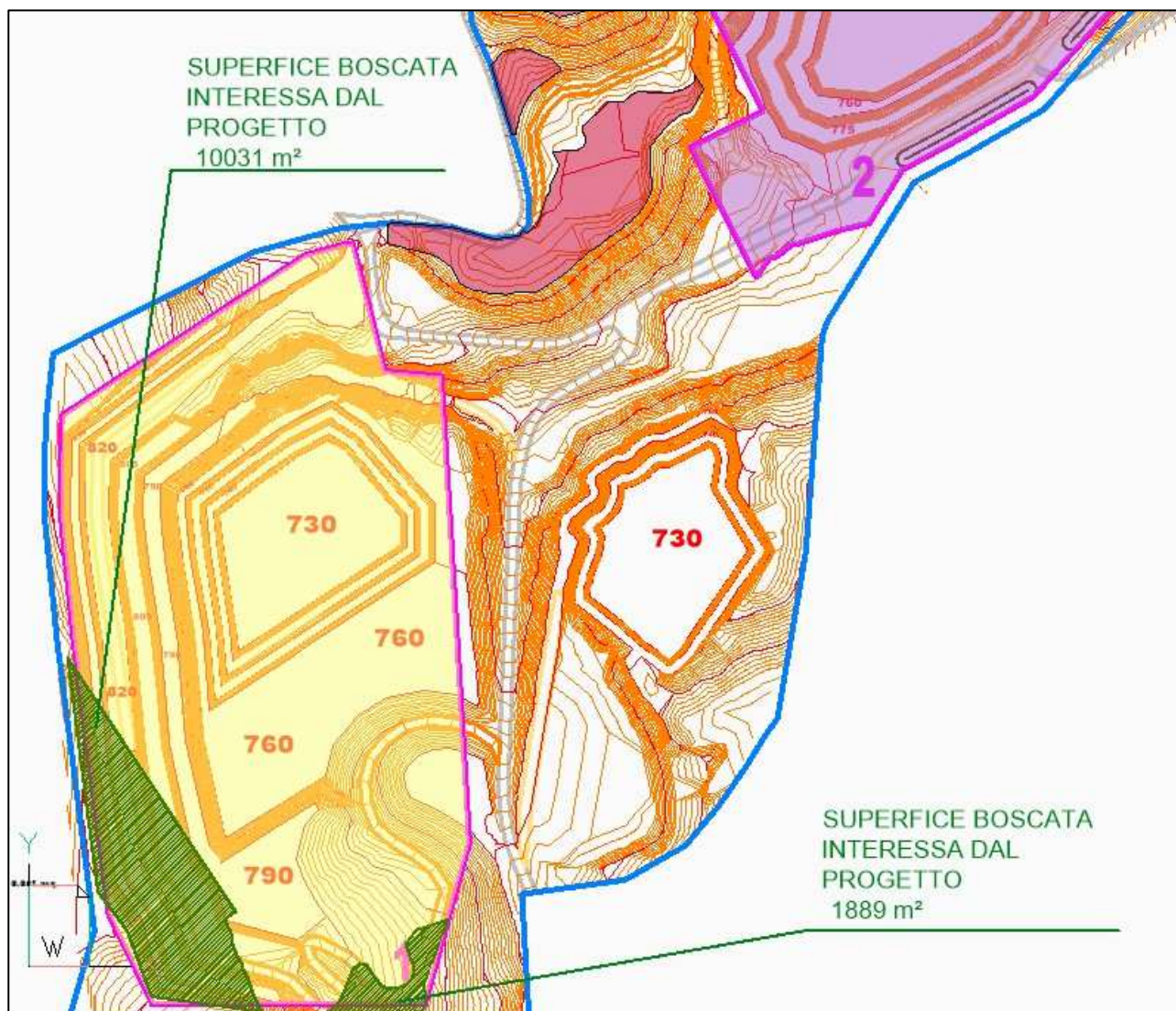
La proposta qui presentata di Programma prevede che la superficie boscata interessata dall'avanzamento della coltivazione si collochi laddove è necessario ampliare l'area di scavo:

- a monte dei macrolotti M2, M3 e M4
- a sud del macrolotto M1.

Per quanto riguarda la zona a monte dei macrolotti M2, M3 e M4, come riportato nei paragrafi precedenti, l'ampliamento riguarda una zona flagellata dalla tempesta Vaia caratterizzata allo stato attuale da piante sradicate e accumulate sul terreno, da piante de-ramificate e fortemente danneggiate dall'evento meteorologico. Si tratta, quindi, di una zona che richiede l'intervento comunale per risolvere la situazione di dissesto. È, inoltre, presente una fascia boscata nella porzione ovest del Macrolotto M4, costituita dall'ex lotto n. 11. Pertanto, la superficie boscata interessata dall'avanzamento è pari a mq. 84.117 (area in verde tratteggiata nel seguente estratto planimetrico).



Nella parte sud – sud/ovest del Macrolotto M1, l'apprestamento dell'area in funzione della creazione della futura viabilità di collegamento con la frazione Pian del Gac vede una riduzione di superficie boscata di mq. 11.920.



Per quanto riguarda la zona a monte dei Macrolotti M2, M3 e M4 e la parte ad ovest del macrolotto M4 la superficie totale da compensare è pari a 84.117 mq. Per quanto riguarda la zona sud – sud/ovest del Macrolotto M1 la superficie totale da compensare è pari a 11.920 mq.

### **Ripristini**

Perseguendo la finalità del Programma di Attuazione “Ponte”, il ripristino finale, in questa fase, deve essere considerato come intervento minerario volto a garantire uno sviluppo economico compatibile con la sfera sociale e gli ecosistemi, operante in regime di equilibrio ambientale.

Pertanto, il presente Programma di Attuazione prevede il ripristino delle aree che raggiungono l'esaurimento del giacimento. Si tratta di quelle aree in località Sfondroni che si prevede raggiungano la massima escavazione possibile entro la durata del Programma di attuazione. In tali aree, al raggiungimento della quota basale, i titolari di cava sono chiamati a presentare un progetto di ripristino del suolo e dei luoghi con un intervento a bosco sul versante e a prato invece sui gradoni e sulle superfici pianeggianti in modo da consegnare all'Amministrazione comunale uno stato dei luoghi consono ad una platea più ampia possibile di alternative:

- insediamento di attività agricolo-colturali (favorendo quindi la compresenza di più attività economiche nella stessa area);
- realizzazione di piazzali di deposito o lavorazione (favorendo comunque un'entrata comunale legata all'attività del porfido);
- mascheramento dell'attività estrattiva svolta negli anni.

La definizione finale dell'uso del suolo sarà in capo all'Amministrazione comunale che detterà le linee guida del ripristino in base alle esigenze comunali e in base alla localizzazione dell'area da ripristinare.

Nell'ambito della progettazione di ripristino, potrà essere valutata la possibilità di procedere al ritombamento dei vuoti di cava, previa espressa volontà dell'Amministrazione Comunale. Saranno le determinazioni assunte in sede di pianificazione urbanistica che definiranno tempi, modalità e soggetto attuatore.

Con lo stesso obiettivo ed il medesimo metodo, il presente Programma di Attuazione prevede che l'ipotesi di ripristino di tutta l'area estrattiva del Comune di Fornace sia il rimboschimento delle pariane e la messa a prato delle superfici piane, in quanto soluzione che più si presta alle diverse scelte di destinazione finale del suolo da parte dell'Amministrazione comunale.

Per la stesura del progetto di ripristino si adotta il "Progetto tipo per i rimboschimenti di aree dismesse dalle attività di estrazione del porfido trentino", redatto dall'Ufficio Vincolo Idrogeologico del Servizio Foreste e fauna, approvato con delibera n. 37 di data 22.07.2020 dal Comitato Tecnico Forestale. Il proponente, pertanto, si impegna ad attuare con professionista abilitato, attraverso la redazione ad hoc di un progetto esecutivo, quanto contenuto nel "Progetto tipo", al momento della cessazione dell'attività e del successivo ripristino. Tale progetto sarà comprensivo di direzione lavori e manutenzione del rimboschimento, e, comunque, sarà redatto dettagliando i contenuti previsti del citato "Progetto tipo"..

#### **4.4.INTERVENTI DI PROGRAMMA PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA (VIABILITÀ, SANTO STEFANO E PANNELLI FOTOVOLTAICI)**

Considerando come base di partenza quanto previsto nel vigente Programma di attuazione comunale e nelle normative di settore, questa proposta di intervento si pone l'obiettivo di incidere in maniera significativa ma graduale sui recettori ambientali e sugli impatti derivanti dall'attività industriale di coltivazione del porfido. In tal senso i nuovi e più incisivi interventi che vengono proposti si dividono essenzialmente in due tipologie:

- o Allontanamento progressivo del traffico pesante dagli abitati di Santo Stefano e di Fornace e dalla viabilità comunale di collegamento del centro con le frazioni di Santo Stefano e Pian del Gac.
- o Sostenibilità energetica dell'attività estrattiva.

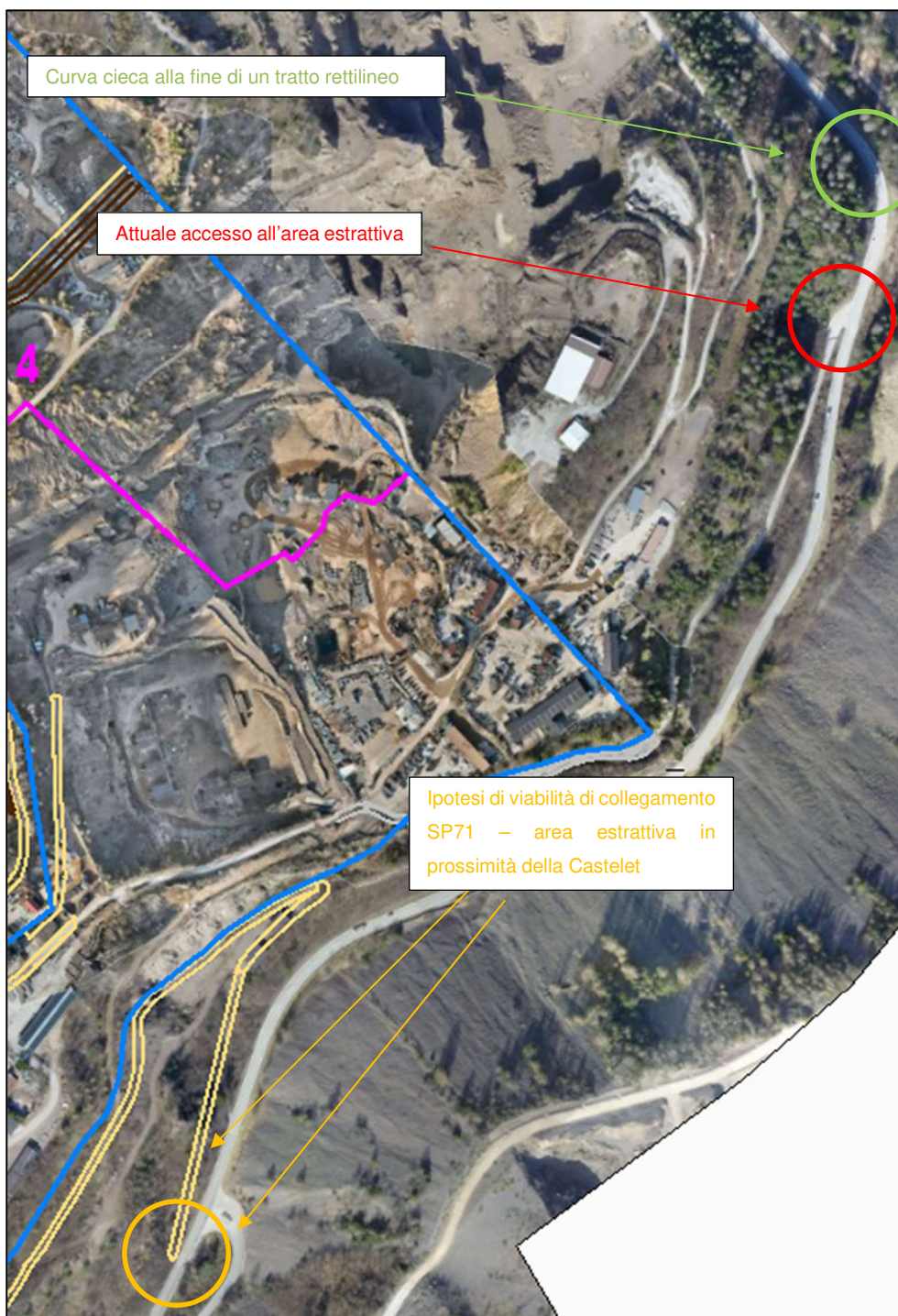
Di seguito si illustra, per ogni intervento, lo studio preliminare realizzato dalla scrivente volto all'analisi della fattibilità di creazione/modifica della viabilità e del posizionamento dei pannelli fotovoltaici su cui il presente Programma di Attuazione intende intervenire. È necessario che tale studio preliminare sia seguito da apposito progetto tecnico esecutivo. Le opere di intervento saranno realizzate per il tramite dell'Amministrazione comunale che poi provvederà all'imputazione dei costi a tutti gli operatori economici legati al settore estrattivo ed insediati all'interno del Comune.

### **Viabilità – allontanamento progressivo del traffico**

Gli interventi sulla viabilità si distinguono in interventi da realizzarsi nel medio periodo (circa entro i primi 10 anni di validità del Programma) ed interventi da realizzarsi entro il termine della validità del Programma (entro 18 anni).

L'intervento che si prevede di realizzare nel medio periodo riguarda la realizzazione di una viabilità alternativa che colleghi la statale S.P. 71 "Fersina – Avisio" con i cantieri cava a monte in località Pianacci e Dinar-Agola-Pontorella.

Attualmente l'area Pianacci risulta servita da un collegamento viario asfaltato che si innesta sulle SP 71 in corrispondenza del limite inferiore del lago di Lases. Tale innesto, ubicato immediatamente a valle di una curva cieca e al termine di un rettilineo percorso ad alta velocità, determina condizione di criticità sotto il profilo della sicurezza stradale, configurandosi come punto potenzialmente pericoloso sia per le manovre di accesso e di uscita dei mezzi d'opera sia per il traffico ordinario transitante sulla Provinciale. In tale contesto la presente programmazione prevede la riconfigurazione della viabilità di accesso mediante la realizzazione di un nuovo tracciato di collegamento tra la SP 71 e le località Pianacci, Dinar-Agola e Pontorella, come rappresentato nella figura sotto riportata, evidenziato in colore giallo finalizzato al miglioramento della sicurezza e funzionalità dell'intero sistema viario.



Tale ipotesi prevede una viabilità che si svilupperà a partire dalla SP 71 all'altezza dello svincolo della strada del Castelet (viabilità che collega l'area estrattiva di S. Mauro con la stessa SP71), con il posizionamento di una rotatoria che garantisca un accesso senza attraversamenti di careggiata. Il tratto prevede di risalire il versante del Comune di Fornace in località Sfondroni fino a raggiungere la località Pianacci, situata ad est dell'abitato di S. Stefano. Il tracciato seguirà in gran parte una viabilità di cantiere già esistente, opportunamente prolungata e adeguata, così da garantire pendenze moderate con valore massimo pari al 12%.



Figura 9: Attuale strada di cantiere in località Sfondroni

Successivamente, la nuova viabilità si svilupperà lungo il bordo del limite dell'area estrattiva fino a raggiungere i Macrolotti M2, M3 e M4, con pendenza media pari al 10%. Per garantire tale inclinazione, il progetto, seppur in fase di ipotesi progettuale, prevede che la parte iniziale del tracciato venga realizzata su materiale di riporto, mentre il successivo sviluppo, nei pressi ad est della chiesa di Santo Stefano, sia costituito da un tratto realizzato in fossa ed un tomo alberato con funzione di mitigazione paesaggistica ed ambientale.

Per la mitigazione degli impatti, la viabilità deve essere provvista di un tomo alberato a protezione delle aree rurali circostanti e della chiesa di S. Stefano.

Tale intervento permette, di fatto, di ridimensionare in maniera fortemente significativa il traffico pesante che transita attualmente all'interno dell'abitato di Fornace e Santo Stefano e anche sulla strada di collegamento di località Pian del Gac. Tale viabilità non interesserà, al contrario, il traffico pesante riconducibile all'attività estrattiva del macrolotto M1 e delle proprietà private di località Maso Saro.

L'intervento che si prevede di realizzare nel lungo periodo, ma comunque creandone i presupposti tecnici entro la scadenza del presente Programma di Attuazione, riguarda la strada di collegamento Fornace – frazione Pian del Gac.

L'attività estrattiva in località Val dei Sari, infatti, è stata pianificata con l'obiettivo di garantire, al termine delle previsioni di Programma, le condizioni necessarie per la realizzazione della viabilità di allontanamento totale del traffico di cava dalla viabilità ad uso pubblico, indirizzandolo verso le località maggiormente idonee e meno sensibili. Tale impostazione consentirà, inoltre, alle future programmazioni di valorizzare una porzione di area estrattiva attualmente non interessata dalle attività di coltivazione.

Tale viabilità è progettata a partire dalla quota 765 m slm dell'attuale strada comunale per Pian del Gac con un primo tratto realizzato in riporto per poi sfruttare gli scavi realizzati dall'attività di cava nell'attuale area di compensazione fino a raggiungere quota 820 m slm con una pendenza dell'8,5%.



Figura 10: Possibile sedime per la nuova strada di collegamento con la località Pian del Gac

Essa poi prosegue pianeggiante sul tale gradone ricollegandosi alla viabilità comunale nei pressi dell'incrocio con la strada che sale all'ex discarica del Maregiot.



Figura 11: Svincolo per la ex discarica del Maregiot - possibile sbocco della viabilità per Pian del Gac

### **Pannelli fotovoltaici – sostenibilità energetica dell'attività estrattiva**

La richiesta dell'Amministrazione Comunale di convertire i consumi energetici da fonti non rinnovabili a fonti rinnovabili nasce dall'esigenza e dalla convinzione, sempre più pressanti, di individuare percorsi progressivi ma rapidi verso la

riduzione degli impatti ambientali, con l'obiettivo di avvicinare l'attività industriale del porfido ad una condizione di "impatto zero".

Analizzando la conformazione dell'area estrattiva di Fornace e le linee guida avanzate dall'Amministrazione proponente, nonché a seguito della consultazione della carta di irraggiamento sul portale WebGis della PAT nella sezione APRIE – Potenziale fotovoltaico, l'area di installazione dei pannelli fotovoltaici è stata individuata nell'attuale Area di Riserva 2, a lato dell'attuale lotto n. 4. In tale area è presente altresì una cabina di media tensione, che potrebbe essere considerata come elemento che facilita e ne abbassa i costi di intervento.

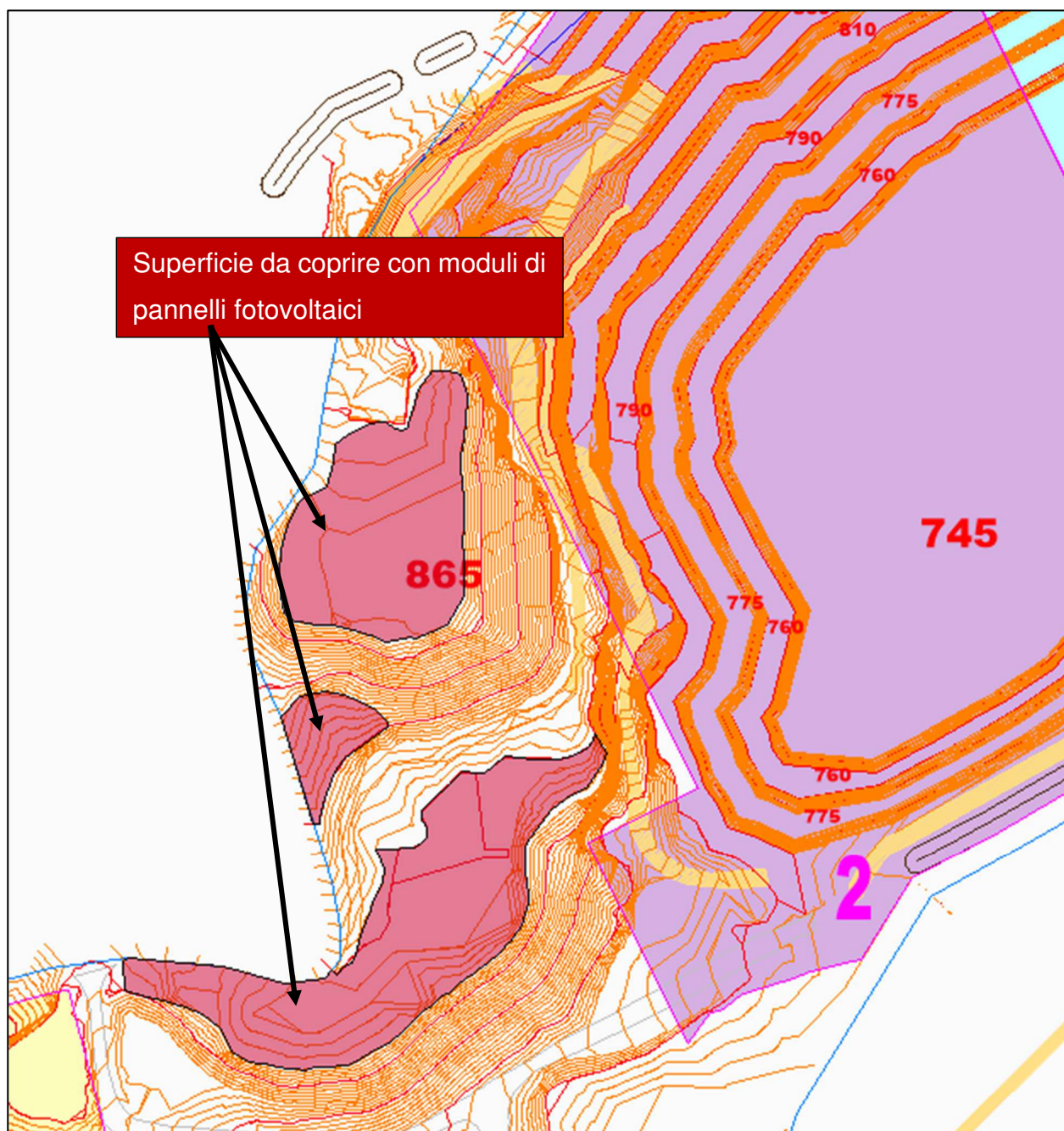


Figura 12: Zone da adibire al posizionamento di pannelli fotovoltaici

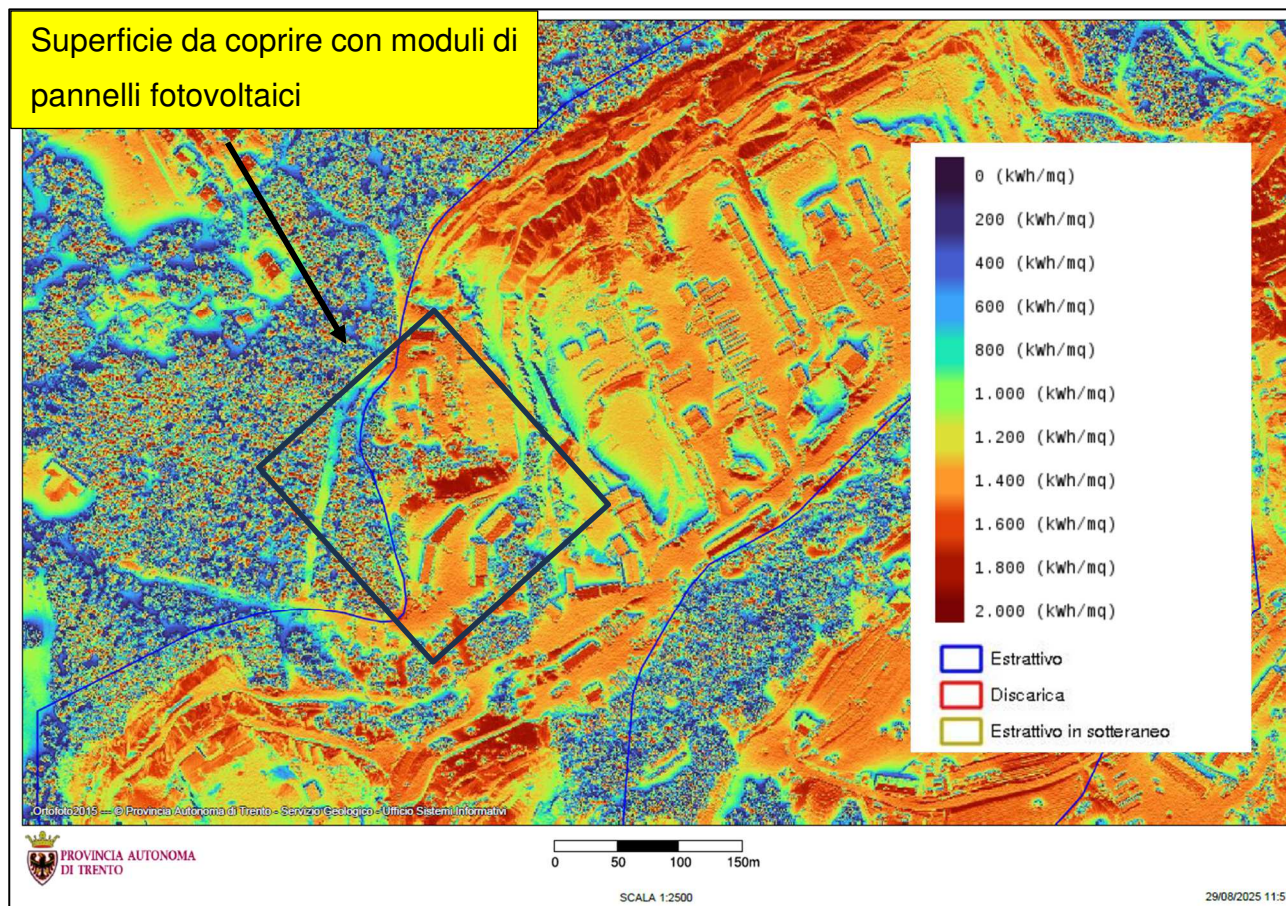


Figura 13: Estratto della carta di irraggiamento sul portale WebGis della PAT nella sezione APRIE – Potenziale fotovoltaico



Figura 14: Cabina di media tensione attualmente presente nell'area

Si prevede di coprire le attuali superficie piane presenti nella zona per un totale di area pari a mq. 13.565.

Dall'analisi di mercato condotta a margine di tale scelta programmatica, si ritiene possibile che la produzione di energia per mq di superficie sarà pari a 73,3 kWh in un anno.

Considerato che la superficie di fatto ricoperta dai moduli fotovoltaici sarà plausibilmente pari al 75% della superficie totale, l'energia complessiva fornita prevista dall'intervento nell'arco temporale di un anno potrebbe essere pari a circa 745 MWh.

### **Santo Stefano e Villaggio Pian del Gac – mascheramento dell'attività**

Uno degli obiettivi della presente proposta di Programmazione è la mitigazione di tutti gli impatti dell'attività estrattiva presente e futura sulla frazione di Santo Stefano e sul Villaggio Pian del Gac.

La situazione attuale vede una cortina di bosco che dal limite del Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali scende verso l'abitato di Santo Stefano e analogamente sale verso il Villaggio del Pian del Gac. Con la presente Programmazione si propone, quindi, di intervenire a maggior tutela degli abitati con la realizzazione di tomi che mascherino in verticale l'attività estrattiva creando di fatto una barriera di protezione da polveri, rumore e movimentazione.

Il tomo di mascheramento del Villaggio Pian del Gac avrà altezza pari a circa 3 m e correrà lungo il limite nord-ovest dei Macrolotti M2 e M3.

Il tomo a protezione della frazione di Santo Stefano che correrà al limite sud dei Macrolotti M2 e M3 avrà altezza pari a circa 3 m.

Il tomo a protezione della frazione di Santo Stefano che correrà lungo la viabilità che conduce dalla SP 71 Fersina – Avisio ai Macrolotti M2 e M3 avrà altezza da definirsi in sede di progettazione esecutiva e comunque non inferiore a 2 m.

### **Acque di cava e acque di prima pioggia**

A corollario del presente Programma di Attuazione viene redatto uno studio idraulico da parte dell'ing. Stefano Fontana che identifica gli interventi da realizzarsi nel prossimo futuro.

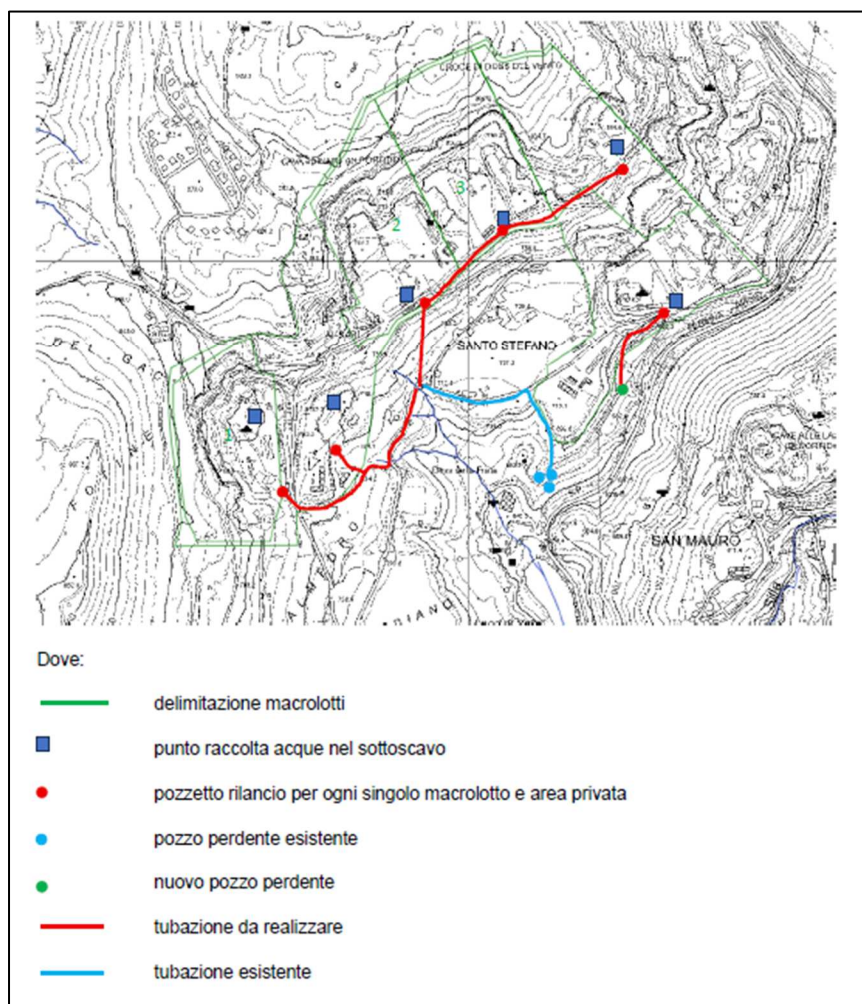
Pur rimandando alla relazione idraulica, è possibile asserire che l'acqua di dilavamento delle superfici piane soggette agli eventi atmosferici dovranno essere convogliate nel punto più basso di ogni macrolotto (nel cosiddetto ribasso). Con l'obiettivo di non sprecare l'acqua accumulata, si prevede il riutilizzo interno per le operazioni di bagnatura delle superfici piane del macrolotto, nonché il re-impiego nel ciclo produttivo della ditta concessionaria. Tale modalità di gestione consente, oltre al recupero di una risorsa idrica preziosa, di contribuire alla mitigazione degli effetti locali dei cambiamenti climatici, oggi caratterizzati – come evidenziato da studi recenti – da una crescente alternanza di periodi di siccità e di precipitazioni intense, che generano disequilibri idrici e conseguenti impatti negativi sugli ecosistemi acquatici e sul bilancio idrico complessivo del territorio.

A tal fine, si prevede di realizzare, all'interno della quota più bassa di sottoscavo, un ulteriore ribasso destinato all'accumulo di tali acque, in modo da garantire la continuità lavorativa nelle quote di scavo senza interferenze negative. Il dimensionamento di tale ribasso è demandato allo studio idraulico correlato alla presente relazione tecnica. Si consiglia di stendere un materasso di materiale drenante, di spessore almeno 30 cm, per tutta la larghezza dell'ultimo sottoscavo di

coltivazione in modo da favorire una filtrazione naturale dell'acqua che si accumula nel punto più basso. Tale accorgimento permette anche una movimentazione interna "all'asciutto" evitando l'intorbidimento dell'acqua causato dal transito dei mezzi operativi.

Per rallentare il riempimento dei sotto scavi destinati all'accumulo delle acque meteoriche, si prevede che la coltivazione di versante sia accompagnata dalla realizzazione di sistemi di contenimento e regimazione delle acque di prima pioggia. Tale contenimento sarà garantito dalla pendenza di ogni gradone verso monte pari al 2% e dal contestuale posizionamento, lungo il bordo di ogni gradone, di un tomo con base 1,5 m e altezza di 1 m. Questo accorgimento svolge una duplice funzione: da un lato limita la percolazione dell'acqua lungo il versante, dall'altro assicura condizioni di stabilità e sicurezza durante l'operazione di transito e coltivazione.

Solo in caso di eventi metereologici straordinari potrà registrarsi la necessità di allontanamento delle acque presenti nel ribasso. In tal caso si dovrà, provvedere al convogliamento delle stesse nei pozzi a dispersione già presenti sul territorio e utilizzati negli ultimi anni di attività di coltivazione.



## **Strutture ed impianti fissi**

All'interno dell'area estrattiva del Comune di Fornace è stata svolta per decenni attività estrattiva da aziende concessionarie che nel tempo si sono dotate delle necessarie strutture sia fisse che mobili.

Sia il disciplinare di cava allegato alle attuali concessioni, nonché la normativa provinciale in materia di cave, la LP 7/2006 all'art. 14 – “Strutture ed impianti di cava” – impongono il ripristino dei luoghi alla scadenza del titolo autorizzativo di scavo:

4. Le strutture e gli impianti previsti da quest'articolo devono avere dimensioni e caratteristiche costruttive commisurate al volume di materiale da coltivare previsto dal progetto autorizzato; nel caso di impianti di lavorazione del materiale estratto, il riferimento è costituito dal volume di materiale potenzialmente coltivabile nell'intera area estrattiva individuata dal piano cave. Le strutture e gli impianti devono essere rimossi entro la scadenza dell'autorizzazione o della concessione alla coltivazione della cava; possono non essere rimossi se entro lo stesso termine è rilasciato un titolo abilitativo edilizio, quando ammesso dallo strumento urbanistico. A garanzia dell'obbligo di rimozione degli impianti e delle strutture diversi dagli impianti mobili di cui al comma 3 è dovuta la cauzione prevista dall'articolo 8.

Nell'area estrattiva sono presenti strutture sia fisse che mobili.

Si definisce struttura mobile una struttura che può essere agilmente spostata e modificata. Solitamente le strutture mobili sono utilizzate in forma di tettoie e/o container da adibire rispettivamente alla prima e seconda lavorazione e al ricovero mezzi e attrezzi.

Nelle strutture fisse, al contrario, si è soliti inserire le macchine da taglio della terza lavorazione e/o gli uffici amministrativi.

La maggior parte di queste strutture sono state costruite sulla base della precedente legge cave, L.P. n. 6/1980.

In linea con le disposizioni di cui all'articolo 14, l'Amministrazione Comunale di Fornace intende disporre:

- la rimozione delle strutture presenti internamente ai macrolotti che allo stato attuale presentino dissesti, cedimenti o deformazioni significative. La rimozione deve essere conclusa entro 2 – 4 mesi dalla data di aggiudicazione del nuovo concessionario del macrolotto.
- il mantenimento in essere delle strutture di cava mobili e di quelle fisse realizzate ai sensi della LP 6/1980 che rispettano i requisiti di stabilità strutturale, rinviando la valutazione della loro effettiva permanenza e funzionalità alle fasi di gara e di aggiudicazione dei singoli macrolotti. Sarà, pertanto, onere dell'Amministrazione Comunale di Fornace inserire, all'interno del futuro bando d'asta dei macrolotti, una specifica clausola che preveda per ciascun offerente l'obbligo di dichiarare espressamente, nella documentazione tecnica di gara, la propria volontà in merito al mantenimento o alla rimozione delle strutture esistenti. Qualora il concessionario aggiudicatario intenda mantenere in sito le strutture presenti, dovrà costituire o depositare presso il comune un'apposita cauzione a garanzia del successivo ripristino dei luoghi con la seguente liberazione automatica della fidejussione del precedente concessionario. Viceversa, qualora il nuovo concessionario non manifesti la volontà di mantenimento, sarà onere del concessionario uscente provvedere allo smantellamento delle strutture e al ripristino dello stato dei luoghi. Tale intervento dovrà essere completato entro 4 mesi dalla data dell'aggiudicazione del macrolotto, eventualmente prorogabile a 6 mesi su motivata richiesta. Nel caso in cui il concessionario uscente non adempia agli obblighi di demolizione e ripristino, il Comune procederà all'escussione della fidejussione attualmente vincolata alle strutture fisse, provvedendo d'ufficio allo smantellamento delle stesse. Resta comunque ammessa la possibilità di accordi di natura privatistica tra le parti interessate, in particolare tra l'ex concessionario ed il nuovo aggiudicatario del macrolotto, relativamente alla gestione o al trasferimento delle strutture presenti in cava. In ogni caso il Comune rimane estraneo a tali rapporti,

non rivestendo alcun ruolo di mediazione o di controllo ed è pertanto esente da qualsiasi responsabilità, diretta o indiretta, derivante da tale intesa tra soggetti privati.

Di seguito si riepiloga la situazione attuale delle strutture riportando in giallo le strutture mobili, in rosso quelle fisse presenti nell'area estrattiva che già risultano da consulto catastale ma che non necessariamente hanno titolo edilizio urbanistico e in blu quelle che, al contrario, possiedono di già titolo edilizio urbanistico.



Figura 15: Strutture presenti sul macrolotto M1 ed in località Maso Saro



Figura 16: Strutture presenti nei macrolotto M2, M3, M4 e nelle restanti parti dell'area estrattiva

Di seguito si elencano le strutture fisse già rispondenti ai requisiti sopra richiamati che ne evitano la rimozione forzata (evidenziate in colore blu):

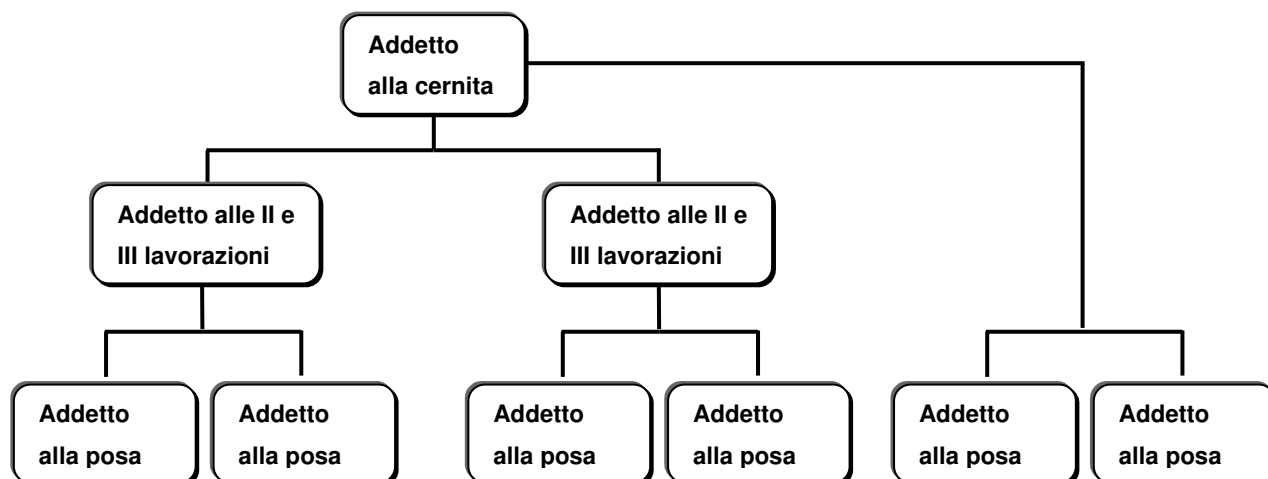


Per le future concessioni dei macrolotti le disposizioni provinciali contenute nel bando tipo di concessione impongono che le lavorazioni vengano realizzate internamente ai macrolotti. Pertanto, si auspica che i concessionari eventualmente realizzino strutture ed impianti fissi a ridosso della viabilità principale di cava, opportunamente asfaltata, in modo tale di ridurre la movimentazione ed i relativi impatti collegati, anche mediante l'adozione di accorgimenti di mitigazione come per esempio ricorrendo ad una movimentazione automatizzata oppure con mezzi ad alimentazione elettrica e pulizia costante delle vie di transito e di lavorazione.

A sostegno di tale indicazione, permane la necessità di posizionare le lavorazioni a distanza dal fronte cava a salvaguardia della sicurezza dei lavoratori.

## 4.5.ASPETTI ECONOMICI ED OCCUPAZIONALI<sup>7</sup>

Le volumetrie previste nel Programma di Attuazione hanno lo scopo di garantire alle aziende i volumi necessari per mantenere l'attività almeno ai ritmi del passato e con una maggiorazione volumetrica che tenga anche conto di una possibile ripresa economica del settore. Oltre agli interessi delle aziende non vanno dimenticati gli aspetti occupazionali che l'attività estrattiva ha determinato e tutt'ora determina. Un'eventuale riduzione dei volumi, se non legata ad un aumento della qualità della roccia, porta come conseguenza diretta la necessaria riduzione degli addetti alla prima cernita. La riduzione anche di un solo addetto alla cernita comporta a cascata una riduzione sull'occupazione diretta secondo il seguente diagramma di flusso:



Oltre a questa riduzione occupazionale diretta è da tener presente la riduzione occupazionale indiretta come palisti di cava, palisti delle seconde lavorazioni, impiegati di cava delle seconde lavorazioni, trasportatori, lavoratori degli impianti di frantumazione, etc.

## 4.6.RIFIUTI DI ESTRAZIONE

### 4.6.1. SCOPO

I progetti esecutivi in attuazione del Programma di Attuazione dovranno contenere un Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione, che viene redatto per ottemperare a quanto previsto dalla normativa nazionale in termini di rifiuti derivanti dalle attività di prospezione o di ricerca, di estrazione, di trattamento e di ammasso di risorse minerali e dallo sfruttamento delle cave (definizione di “rifiuto di estrazione”, D. Lgs 117/2008 – art. 3 – comma 1 – lett. d).

Pertanto, il presente paragrafo intende porsi come linea guida relativo alle modalità di gestione della risorsa all'interno dell'area estrattiva.

L'operatore pianifica l'attività di gestione dei rifiuti di estrazione al fine di scongiurare gli effetti negativi, seppur minimi data la natura del materiale in esame, per l'ambiente e la salute umana.

<sup>7</sup> Paragrafo a cura del dott. geol. Lorenzo Stenico

Sembra più che mai necessario, infatti, sottolineare che il titolare dell'attività di cava non ha nessuna intenzione di disfarsi e non ha nemmeno l'obbligo di disfarsi del materiale inerte residuo prodotto. Infatti, si tratta di materiale classificabile come sottoprodotto in quanto rispetta tutte le condizioni sufficienti e necessarie ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152 dd 03.04.2006 e più precisamente:

- a) il materiale è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b) è certo che il materiale può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale (in parte viene indirizzato agli impianti di frantumazione per la produzione di aggregati, ballast, etc, e in parte viene adoperato per reinterri, bonifiche e riempimenti);
- c) il materiale può essere usato direttamente senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale (subisce nell'eventualità solo frantumazione);
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia il materiale soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi.

Storicamente, il decreto ministeriale n. 161 del 10 agosto 2012 ha regolamentato l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti. Tuttavia, il presente D.M. 161/2012 riguardava solo i materiali generati dalla realizzazione di un'opera mediante uno scavo. Al contrario, i residui di materiali lapidei provenienti direttamente dall'attività di lavorazione e quindi derivanti non da uno scavo ma da un'attività industriale non sono soggetti al D.M. 161/2012.

Le condizioni di cui all'art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006 sono state ulteriormente specificate dal D.M. 13 ottobre 2016, n. 264 - "Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti" - ("il "Regolamento"), che aveva precisato gli elementi richiesti per la verifica della sussistenza delle stesse.

Il D.M. 13 ottobre 2016, n. 264 fissava, infatti, una serie di condizioni da rispettare, in particolare nelle fasi di deposito e movimentazione, precisando che deve essere sempre garantita la congruità delle tempistiche e delle modalità di gestione, in modo che siano funzionali all'utilizzo dei materiali nel periodo più idoneo allo stesso e non incidano negativamente sulla qualità e funzionalità dei materiali ai fini dello specifico impiego previsto.

I riferimenti sopra riportati risultano oggi abrogati e sono stati sostituiti dal DPR 120/2017, il quale tuttavia, allo stato attuale, non trova applicazione diretta del comparto estrattivo.

Pertanto, il produttore ed il detentore sono tenuti ad assicurare, ciascuno per quanto di propria competenza, l'organizzazione e la continuità del sistema di gestione dei sottoprodotti, incluse le fasi di deposito e trasporto. Tale esigenza comporta che, anche rispetto a queste ultime fasi, venga garantita l'identificazione e l'utilizzazione effettiva del sottoprodotto. Elementi probatori di cui disporre al fine della gestione del residuo come sottoprodotto sono due:

- una documentazione contrattuale stipulata tra il produttore del residuo, gli intermediari e gli utilizzatori finali;
- una scheda tecnica con annessa dichiarazione di conformità (Allegato 2 del D.M. 264/2016) dove indicare le tempistiche e le modalità per il deposito e per la movimentazione dei sottoprodotti.

La classificazione come sottoprodotto del materiale residuo proveniente dall'attività industriale decade se vengono meno i requisiti di cui sopra o se per una eventuale contrazione della richiesta i residui devono venire collocati nelle apposite strutture di deposito.

In tal caso il materiale derivante dall'attività di estrazione è da considerarsi rifiuto di estrazione e pertanto sottostante il D.Lgs. n. 117 del 30 maggio 2008.

I rifiuti di estrazione possono essere stoccati in cava per un periodo non superiore a tre anni in cumuli stabili. Oltre tale periodo di deposito, si parla di strutture di deposito.

Pertanto, si può sottolineare come il residuo di lavorazione del materiale porfirico possa avere una duplice natura: sottoprodotto (rispettando i requisiti di cui all'art. 184 bis del D.Lgs. 152/2006) e rifiuto di estrazione.

Il termine "rifiuto" in questa trattazione va inteso come materiale derivante dalla lavorazione della pietra e non commercializzabile come prodotto finito ma che comunque ha già una collocazione certa sul mercato con numerose applicazioni.

Considerando la filiera produttiva del materiale estratto, i residui derivanti da lavorazioni a spacco sono parte della filiera produttiva come prodotti commercializzati per opere di drenaggio, reinterri e/o ripristini e quindi considerabili ai sensi dell'art. 184 bis del D.Lgs. 152/2006 come sottoprodotti. Fino al decennio scorso la lavorazione del materiale porfido si considerava ultimata con la realizzazione dei manufatti finali prodotti dalle lavorazioni a spacco e a sega. Tutto quello che derivava da tali lavorazioni era considerato scarto. Tuttavia, la progressiva richiesta di tale materiale da parte degli impianti di frantumazione e da parte di chi doveva realizzare opere di drenaggio, riempimento, reinterro o ripristini ha fatto sì che anche quello che una volta veniva erroneamente conferito in discarica come "scarto" ora rappresenti un'ulteriore voce attiva per quanto riguarda la filiera produttiva del porfido e dei suoi operatori. È cioè l'ultimo stadio di lavorazione del materiale prima della messa in opera finale.

Tale trattazione va intesa come riassunto delle normative di settore in materia di "Rifiuti di estrazione e sottoprodotti" a cui ogni operatore economico deve comunque fare riferimento nella gestione dei residui derivanti dall'attività di coltivazione e lavorazione del porfido.

## 4.6.2. CARATTERIZZAZIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

### 4.6.2.1. INFORMAZIONI GENERALI

#### **RIESAME E COMPrensIONE DEL CONTESTO GENERALE E DEGLI OBIETTIVI DELL'OPERAZIONE ESTRATTIVA**

L'attività svolta nell'area estrattiva del Comune di Fornace riguarda la coltivazione di cave di porfido e operazioni di prima lavorazione (cernita), seconda lavorazione (tranciatura a spacco) e terza lavorazione (segagione) che si realizzano direttamente nell'area di cava e/o in aree attigue alla stessa.

#### **ATTIVITÀ DI PROSPEZIONE, DI ESTRAZIONE O DI LAVORAZIONE**

Il piano di gestione dei rifiuti di estrazione è volto alla caratterizzazione del materiale residuo delle lavorazioni sopracitate. La coltivazione della cava e le successive lavorazioni sono finalizzate ad uno sviluppo dell'attività estrattiva che tuteli e valorizzi al massimo la risorsa. In quest'ottica si predilige una gestione che tenga conto anche della stabilità del versante e della sicurezza della manodopera impiegata. Il fronte cava si presenta suddiviso in gradoni di altezza massima di 20 m con pedate di ampiezza normalmente superiore a 10 ml. La presenza di più ditte affiancate, sia longitudinalmente sia

trasversalmente, che operano sul medesimo versante, porta alla necessità di articolare la coltivazione su più quote contemporanee.

### **TIPO E DESCRIZIONE DEL METODO DI ESTRAZIONE, SUCCESSIVE LAVORAZIONI E DEL PROCESSO APPLICATO**

La coltivazione delle cave sul territorio del Comune di Fornace consiste nell'estrazione del materiale porfirico dal fronte cava mediante l'utilizzo di esplosivo e la successiva lavorazione del materiale abbattuto.

L'attività del porfido si suddivide in due grandi momenti:

- a) L'**abbattimento** avviene mediante l'uso di volate piane, costituite da fori di mina di diametro variabile e comunque compreso fra 50 e 110 mm. Si utilizzano cariche simultanee al massimo di 50 kg distanziate da 25 ms di micro ritardo. Ad oggi vengono normalmente utilizzati diversi esplosivi in base alla quantità di materiale da abbattere: dinamite, emulsioni e gelatine GD1 o GD2. In questa fase si produce un residuo di lavorazione dovuto al materiale di scopertura del giacimento e parti ammalorate dello stesso.
- b) Segue poi la **lavorazione** del materiale porfirico.

La fase di lavorazione è costituita da tre diverse stadi del processo industriale.

La fase di **prima lavorazione** prevede la cernita dal materiale abbattuto (tout-venant) che viene usualmente selezionato secondo diverse tipologie:

**1. - Lastre tipo sottile:** la diagonale media non dovrà essere inferiore a cm 20, né superiore a cm 40; lo spessore potrà variare da cm 1 a cm 3.

**2. - Lastre di tipo gigante** compreso il gigante sottile e quello idoneo alla produzione di piastrelle e similari (escluse le lastre idonee da sega): la diagonale media non dovrà essere inferiore a cm 40, né superiore a cm 90; lo spessore potrà variare da cm 1 a cm 7.

**3. - Lastre di tipo normale:** la diagonale media non dovrà essere inferiore a cm 20, né superiore a cm 40; lo spessore delle lastre potrà variare da cm 2 a cm 5.

**4. - Materiale grezzo per cubetti:** lo spessore potrà variare da cm 5 a cm 11; la diagonale minore non dovrà essere inferiore a 2,5 volte lo spessore, né superiore a cm 30.

**5. - Materiale grezzo idoneo per binderi e similari:** lo spessore potrà variare da cm 11 a cm 15, la diagonale media non dovrà essere superiore a cm 40.

**6. - Materiale grezzo idoneo per cordoni:** lo spessore potrà variare da cm 6 a cm 15; la lunghezza non dovrà essere inferiore a cm 70; l'altezza non dovrà essere inferiore a cm 40.

**7. - Lastre grezze idonee da sega:** spessore variabile fra cm 3 e cm 7; la diagonale media non dovrà essere inferiore a cm 90; **- Materiale grezzo idoneo da sega:** spessore minimo pari a cm 15; lunghezza minima pari a cm 70; larghezza minima pari a cm 30.

**8. - Blocchi da scogliera:** spessori variabili da circa cm 15 fino a circa cm 100; la diagonale media non dovrà essere inferiore a circa cm 50.

L'affermarsi negli ultimi anni della politica di prevenzione della salute e sicurezza dei lavoratori ha determinato l'introduzione dei cosiddetti "banconi di cernita" in modo da ridurre il rischio di sovraccarico del rachide nel distretto lombosacrale degli addetti alla cernita.

Il processo industriale prevede che il materiale di estrazione venga caricato su pala gommata che lo svuota nella tramoggia del bancone di cernita (freccia rossa). Tale materiale viene di seguito caricato su nastro (freccia blu) e portato all'operatore che, restando in posizione eretta, può eseguire la cernita e la palettizzazione del materiale. Al contrario, il materiale ritenuto non idoneo alle successive lavorazioni viene raccolto a fine nastro e destinato come materiale di frantumazione e/o adatto a ripristini, rinverdimenti, bonifiche, etc.



Figura 17: Esempio di banconi di cernita installati

Il cernitore opera al riparo dagli eventi meteorici, in strutture che possono essere aperte su tre lati (come nella foto soprastante) o in strutture più edificate che possono essere completamente al chiuso.

Da questa lavorazione rimane un residuo che presenta le stesse caratteristiche del materiale estratto (tuot-venant).

La seconda e la terza fase di lavorazione del materiale è costituita dal lavoro in laboratorio. In particolare, si realizzano lavorazioni a spacco e a taglio di materiale grezzo per cubetti, lastre di tipo gigante (per piastrelle), materiale grezzo per binderi e similari e per cordoni.

Cubetti e piastrelle costituiscono la **seconda lavorazione** e vengono realizzati partendo dal materiale della prima fase lavorativa e in particolare da materiale grezzo per cubetti, lastre di tipo gigante (per piastrelle), materiale grezzo per

binderi e similari (binderi e tranciato per muri) e parte del materiale grezzo idoneo per cordoni (cordoni a spacco). Vengono realizzati attraverso la sagomatura di tali materiali utilizzando tranciatrici manovrate manualmente dagli operatori in base alle caratteristiche richieste dalle commesse commerciali.

Le macchine a spacco utilizzano prevalentemente azionamento idraulico con caduta dall'alto di una mazza (freccia gialla) che sfruttando una determinata forza di spacco (circa 100 ton) permette la sagomatura del materiale che viene posizionato sul bancone sottostante. Tali macchine sono munite di tutti gli accorgimenti necessari per ridurre le vibrazioni, la polvere e le situazioni critiche di pericolo degli addetti: aspiratori (freccia blu), fotocellule a sensore di movimento (freccia rossa) e pulsante di allarme (freccia verde). La movimentazione e il sollevamento di carichi pesanti, secondo le normative, sono completamente automatizzati mediante l'uso di gru a bandiera, muletto, pala o carroponte, mentre il flusso del materiale segue la metodologia del bancone: tramoggia con nastro trasportatore.

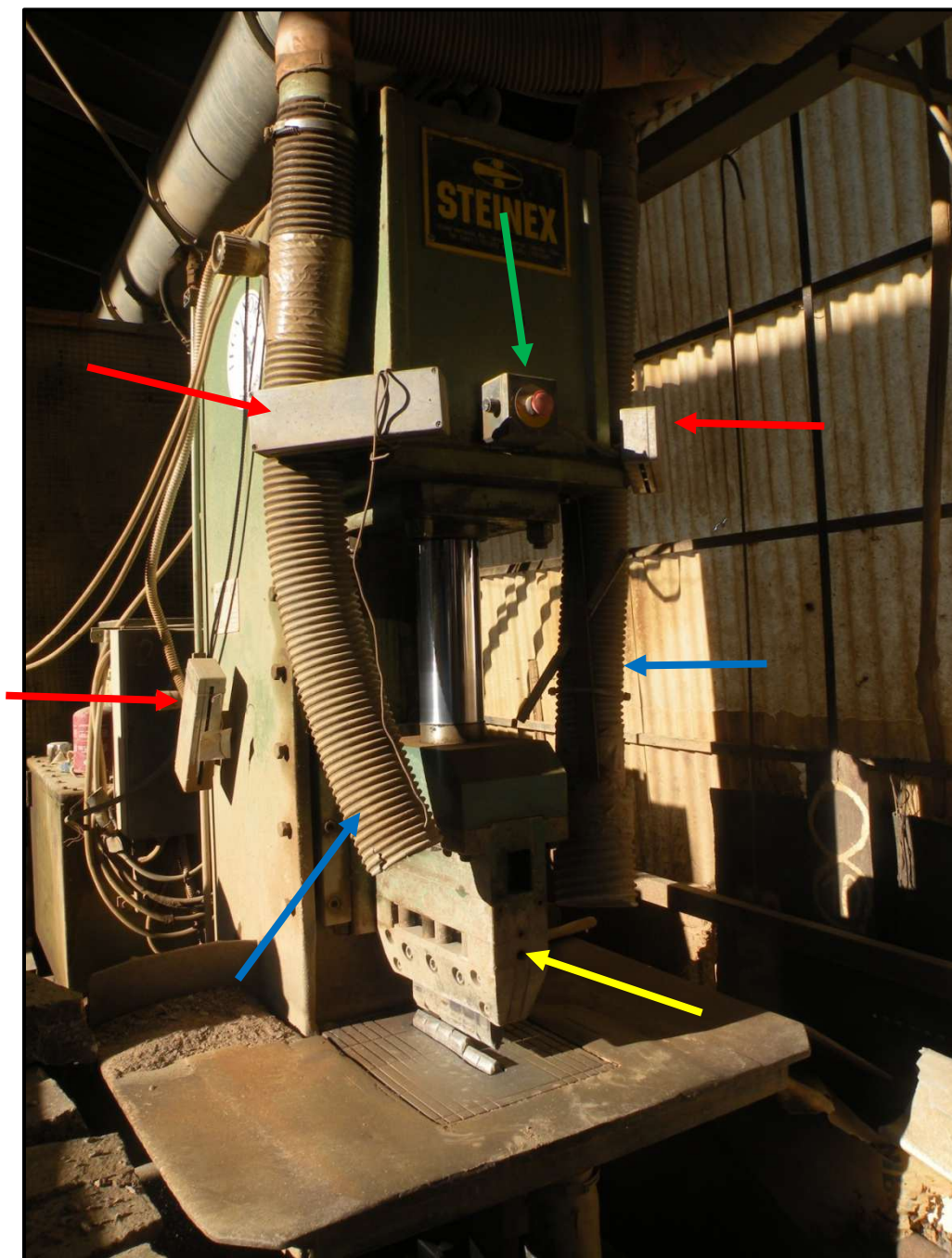


Figura 18: Macchina a spacco per la realizzazione di cubetti e/o piastrelle

Copertine, piastrelle, scalini e cordoni costituiscono la **terza lavorazione** e sono realizzati mediante segazione ed eventuale fiammatura di blocchi e lastre grezze idonee da sega e materiale grezzo idoneo per cordoni. Esistono prevalentemente tre tipologie di seghe:

- a. Sega multidisco: si tratta di telai imponenti entro cui lame d'acciaio parallele scorrono lungo il pezzo ben distanziate e tensionate. Si utilizzano lame diamantate e a cinematica rettilinea: la segazione si realizza, cioè, tramite avanzamento lineare della lama che per abrasione determina il taglio del materiale. L'abrasione è facilitata dalla costante bagnatura delle lame e del pezzo per evitare surriscaldamento dell'utensile e per asportare i detriti del taglio.

- b. Sega a bandiera: è l'operatore che manovra la sega decidendone i movimenti/tagli, mentre il piano di lavoro rimane fisso. Anche in tal caso si utilizza acqua per favorire l'abrasione della lama.
- c. Sega a ponte: si tratta di lame montate su una struttura "a ponte" con piano di lavoro mobile che avanza verso la sega stessa. Anche in tal caso si utilizza acqua per favorire l'abrasione della lama.

Anche per queste lavorazioni la movimentazione, per carichi pesanti secondo le normative, è automatizzata tramite ventose o sollevatori idraulici.

Di seguito viene riportata una foto delle seghe più comuni presenti nell'area di lavorazione connessa all'attività estrattiva.



Figura 19: Esempio di sega a bandiera usata nel settore estrattivo della PAT

Il materiale residuo di tali lavorazioni (sia come pezzatura fine di porfido che come limo di segazione) viene considerato sottoprodotto poiché ha le medesime caratteristiche del prodotto finito ed ha richiesta commerciale che ne determina una collocazione commerciale certa per impianti di frantumazione, per reinterri, rinverdimenti e/o ripristini. I limi vengono prodotti da processi di segazione del materiale. Sono costituiti da parti fini della roccia (frazione granulometrica inferiore a 4 mm) con basse percentuali di acqua e flocculante. La quantità di acqua e flocculante presenti sono comunque tali da rendere il sistema sottoforma di fango che viene lasciato decantare prima di essere stoccato. Per la decantazione possono essere usati due metodi: filtropresse o processi di chiariflocculazione, in modo da separare il solido dal liquido, permettendo il riciclo integrale dell'acqua e un più facile riutilizzo – stoccaggio dei limi.

## NATURA DEL PRODOTTO PREVISTO

- L'analisi del porfido: Una composizione chimica tipo ed indicativa per il porfido trentino vede un tenore in silice ( $\text{SiO}_2$ ) del 74%, seguito da ossido di alluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) per il 13%, ferro bivalente ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 2,6%, alcali di K e Na per il 7÷8% e a seguire ossidi di Calcio e Magnesio.

| Composizione chimica    |            |
|-------------------------|------------|
|                         | % in massa |
| $\text{SiO}_2$          | 74,23      |
| $\text{TiO}_2$          | 0,28       |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 12,88      |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 2,17       |
| MnO                     | 0,06       |
| MgO                     | 0,93       |
| CaO                     | 0,89       |
| $\text{Na}_2\text{O}$   | 3,35       |
| $\text{K}_2\text{O}$    | 4,48       |
| $\text{P}_2\text{O}_5$  | 0,07       |
| LOI                     | 0,66       |
| totale                  | 100,00     |

Figura 20: Composizione chimica del porfido del Trentino

- L'analisi del materiale inerte: si tratta di sfridi derivanti dalla prima, seconda lavorazione e parziale terza lavorazione. Queste operazioni si limitano dapprima all'eliminazione della roccia non lavorabile o senza valore mercantile e successivamente alla realizzazione di prodotti aventi caratteristiche dimensionali (altezza, larghezza e profondità) standardizzate mediante il taglio di blocchi di dimensioni maggiori. Per questo la composizione chimica del materiale derivante da tali lavorazioni è la stessa di quella del porfido di partenza (Figura n. 123).

A conferma di quanto detto sono i dati derivanti dalle analisi periodiche effettuate su campioni di roccia estratta. In particolare si riscontra che *“il materiale ricade in colonna A. Risulta idoneo per bonifiche in suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale (D.Lgs. 03/04/2006, n. 152 – All.5 Titolo V) per i parametri analizzati.”*

L'analisi dei limi: i limi vengono prodotti da processi di segazione del materiale destinato alla terza lavorazione. Sono costituiti da parti fini della roccia (frazione granulometrica inferiore a 4 mm) con basse percentuali di acqua e flocculante. La quantità di acqua e flocculante presenti sono comunque tali da rendere il sistema sottoforma di fango che viene lasciato decantare prima di essere stoccato. Per la decantazione possono essere usati due metodi: ① filtropresse, ② processi di chiariflocculazione, in modo da separare il solido dal liquido, permettendo il riciclo integrale dell'acqua e un più facile riutilizzo – stoccaggio dei limi. Dalle analisi di laboratorio condotte sui campioni prelevati dai cumuli presenti in

prossimità dei piazzali di lavorazione è emerso che “I risultati delle prove eseguite sono conformi ai valori limite riportati nella Tabella 3 (Limiti di accettabilità per i composti organici in discariche per rifiuti inerti e/o in altri siti consentiti dalla legge) del D.M. 28/09/10. Il materiale può essere conferito in discarica per rifiuti inerti previa verifica dei limiti di Tabella 2 – D.M. 27/09/10”.

#### **4.6.2.2. INFORMAZIONI GEOLOGICHE GENERALI SUL DEPOSITO DA SFRUTTARE**

### **NATURA DELLE ROCCE CIRCOSTANTI, DELLE RELATIVE PROPRIETÀ CHIMICHE E MINERALOGICHE, COMPRESA L'ALTERAZIONE IDROTERMALE DELLE ROCCE MINERALIZZATE E DELLE ROCCE STERILI**

Dal punto di vista geologico generale l'area rientra nella Piattaforma Atesina che a sua volta rappresenta un comprensorio delle Alpi Meridionali. Si tratta di un imponente ammasso di vulcaniti, spesso di colore rossastro o violaceo la cui età è generalmente attribuita al Permiano inferiore. All'interno della Piattaforma Atesina il porfido di S. Mauro è caratterizzato da grandi espansioni ignimbritiche. Le ignimbriti rappresentano la porzione che offre le migliori opportunità estrattive in ragione della composizione e dello stato di fessurazione che le caratterizza. Queste non sono identificabili come vere e proprie lave ma più propriamente come colate piroclastiche, cioè detriti vulcanici incandescenti trasportati come nubi ardenti. Trattasi di fenomeni vulcanici altamente distruttivi, consistenti nel veloce movimento lungo versanti vallivi di ceneri, lapilli e blocchi di lava miscelati con denso materiale gassoso che, agendo da lubrificante, impartisce a tutta la massa una notevole fluidità. Dal punto di vista mineralogico le ignimbriti sono costituite da fenocristalli di quarzo, plagioclasio, feldspato potassico e biotite, con subordinati fenocristalli di anfibolo, in abbondante massa di fondo microcristallina nella quale si riconosce una chiara tessitura pseudofluidale. Le fasi di alterazione successive, legate soprattutto alla circolazione di fluidi interstiziali di origine idrotermale, possono favorire la cristallizzazione di minerali secondari e di alterazione quali la clorite, la calcite e la barite. Una composizione chimica tipo ed indicativa per il porfido trentino vede un tenore in silice ( $\text{SiO}_2$ ) del 74%, seguito da ossido di alluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) per il 13%, ferro bivalente ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 2,2%, alcali di K e Na per il 7÷8% e a seguire ossidi di Calcio e Magnesio.

### **NATURA DEL DEPOSITO, COMPRESSE LE ROCCE MINERALIZZATE O LA MINERALIZZAZIONE IN ROCCE OSPITANTI , TIPOLOGIA DELLA MINERALIZZAZIONE, PROPRIETÀ CHIMICHE E MINERALOGICHE, COMPRESSE LE PROPRIETÀ FISICHE QUALI LA DENSITÀ, LA POROSITÀ, LA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA, IL TENORE DI ACQUA, I MINERALI DI RIVESTIMENTO LAVORATI, I MINERALI DI GANGA E I MINERALI IDROTERMALI DI RECENTE FORMAZIONE**

- Residuo del materiale di abbattimento: trattasi del materiale di scopertura (alterazioni superficiali da agenti esogeni, depositi di origine glaciale o fluvio-glaciale o fluviale), mescolati normalmente con rocce di cappellaccio che non avendo valore mercantile non subiscono nessuna successiva lavorazione (Tabella 1). Il deposito avviene direttamente nel piazzale di lavorazione del cantiere cava situato nelle immediate vicinanze del fronte scavo. Si tratta quindi di un'area avente caratteristiche uguali al materiale abbattuto. È necessario, tuttavia, precisare che il deposito in cava risulta temporaneo, dipendente dalla richiesta del mercato e che comunque il tempo di stoccaggio non supera mai l'anno.

Caratteristiche fisiche del materiale depositato:

| PROPRIETÀ                    | VALORE   | U.D.M                                        |
|------------------------------|----------|----------------------------------------------|
| Densità                      | 2,555    | g/cm <sup>3</sup> (25,55 KN/m <sup>3</sup> ) |
| Permeabilità                 | 0,6      | %                                            |
| Porosità                     | 0,85     | %                                            |
| Distribuzione granulometrica | 10 – 500 | mm                                           |

Tabella 1: Caratteristiche fisiche del materiale di abbattimento depositato

- Residuo del materiale di prima lavorazione: trattasi di materiale che ha le stesse caratteristiche del materiale abbattuto, pertanto con le caratteristiche e la composizione chimica tipica del porfido (Figura 15). Il deposito avviene direttamente nel piazzale di lavorazione del cantiere cava situato nelle immediate vicinanze del fronte scavo. Si tratta quindi di un'area avente caratteristiche uguali al materiale abbattuto. È necessario, tuttavia, precisare che il deposito in cava risulta temporaneo, dipendente dalla richiesta del mercato e che comunque il tempo di stoccaggio non supererà mai l'anno.

Caratteristiche fisiche del materiale depositato:

| PROPRIETÀ                    | VALORE   | U.D.M                                        |
|------------------------------|----------|----------------------------------------------|
| Densità                      | 2,555    | g/cm <sup>3</sup> (25,55 KN/m <sup>3</sup> ) |
| Permeabilità                 | 0,6      | %                                            |
| Porosità                     | 0,85     | %                                            |
| Distribuzione granulometrica | 10 – 900 | mm                                           |

Tabella 2: Caratteristiche fisiche del materiale di prima lavorazione depositato

- Residuo del materiale di seconda e terza lavorazione (ad eccezione dei limi): trattasi di materiale residuo avente le stesse caratteristiche della roccia (Figura 15) e pertanto da considerarsi a tutti gli effetti "sottoprodotto".

Caratteristiche fisiche del materiale depositato:

| PROPRIETÀ                    | VALORE  | U.D.M                                        |
|------------------------------|---------|----------------------------------------------|
| Densità                      | 2,555   | g/cm <sup>3</sup> (25,55 KN/m <sup>3</sup> ) |
| Permeabilità                 | 0,6     | %                                            |
| Porosità                     | 0,85    | %                                            |
| Distribuzione granulometrica | 1 – 250 | mm                                           |

Tabella 3: Caratteristiche fisiche del materiale di seconda e terza lavorazione depositato

- Limi: trattasi di materiale molto fine che risulta dal processo di terza lavorazione, in particolare dalla segazione. Tale residuo viene compattato e privato della maggior quantità d'acqua e flocculante prima di essere stoccato. Dopo tale trattamento vengono per lo più conferiti nelle discariche di materiale inerte o riutilizzati come sottoprodotti.

### **DIMENSIONE E GEOMETRIA DEL DEPOSITO**

La struttura di deposito sarà un cumulo a geometria variabile con altezze non superiori a 4 – 5 metri e con inclinazione inferiore ai 37°. Il deposito sarà di dimensioni variabili legate alla richiesta di mercato ed alla resa del materiale. La produzione è altamente influenzata dalla tipologia di prodotti richiesti dal mercato. Pertanto, la quantità di materiale residuo dipende dalla qualità della roccia abbattuta, che ne determina le proprietà fisico – meccaniche del materiale da lavorare. È quindi ragionevole asserire che a priori è possibile solo limitarsi a fornire una stima del materiale di sfrido prodotto, basandosi sui dati degli anni precedenti (si consulti il paragrafo “Quantità dei rifiuti”).

### **EROSIONE SUPERFICIALE ED ALTERAZIONE SUPERGENICA DAL PUNTO DI VISTA CHIMICO E MINERALOGICO**

Il materiale porfirico non presenta alterazioni né mineralogiche né chimiche nel tempo e pertanto anche lo sfrido di lavorazione non subirà nel tempo alcuna modificazione.

#### **4.6.2.3. NATURA DEI RIFIUTI E TRATTAMENTO PREVISTO**

### **ORIGINE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE NEL SITO DI ESTRAZIONE E PROCESSO CHE GENERA TALI RIFIUTI**

I materiali prodotti dall'abbattimento, prima e seconda lavorazione e parzialmente dalla terza lavorazione non subiscono alcun trattamento chimico. Al contrario, i limi che provengono da un processo di chiari-flocculazione sono prodotti che hanno le stesse caratteristiche chimiche della roccia estratta con l'aggiunta dei prodotti chimici di flocculazione.

### **QUANTITÀ DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE**

La quantità dei rifiuti è direttamente correlata ai due parametri fondamentali della richiesta del mercato e della resa del materiale abbattuto (si fa richiamo al paragrafo “Dimensione e geometria del deposito”). La quantità dei rifiuti di estrazione dovrà essere inserita all'interno del progetto esecutivo di ogni operatore.

### **DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI TRASPORTO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE**

I rifiuti di estrazione vengono spostati dalla zona di prima lavorazione verso l'area di accumulo mediante trasporto su gomma di camion caricati con pale meccaniche. L'allontanamento dal sito verso gli utilizzatori dello sfrido come sottoprodotto avviene sempre con trasporto su gomma.

### **DESCRIZIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE DA UTILIZZARE**

Le sostanze chimiche impiegate in cava riguardano solo la parte dei residui legati alla segazione (limi). I limi sono costituiti da parti fini (frazione granulometrica inferiore a 4 mm) che si mescolano con l'acqua di raffreddamento delle seghe. Per facilitare la separazione del materiale porfirico dall'acqua e permettere il riciclo integrale della stessa acqua, si aggiungono delle sostanze chimiche dette coagulanti, o più frequentemente flocculanti di origine polimerica, forniti sotto forma di polvere. Essi intervengono sui gruppi colloidali provocando l'aggregazione e l'addensamento delle particelle e favorendo una sedimentazione più celere.

I flocculanti sono generalmente degli elettroliti inorganici o polielettroliti organici. Le particelle colloidali in sospensione sono normalmente caricate negativamente e richiedono di solito coagulanti ad azione cationica. Se la sospensione è formata da particelle positive si necessita di flocculanti a carica anionica.

Le caratteristiche proprie della sostanza utilizzata sono consultabili nella scheda tecnica di sicurezza allegata al prodotto acquistato. Tale scheda verrà conservata da ogni ditta e messa eventualmente a disposizione dell'autorità competente. È necessario precisare che:

- il flocculante utilizzato sarà certificato dalla ditta fornitrice come prodotto che garantisce il rispetto dell'ambiente e della salute umana;
- le quantità utilizzare saranno le minime necessarie consentite dall'art. 16, comma 1, punto 3 del testo unico della legge provinciale in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinanti

### **CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE AI SENSI DELLA DECISIONE 2000/532/CE DELLA COMMISSIONE, COMPRESE LE PROPRIETÀ PERICOLOSE**

La decisione CE dd 03 maggio 2000 n. 532 riguardante la classificazione dei rifiuti colloca i materiali in esame sotto la classe:

- 01 01 02 per il materiale residuo da prima e seconda lavorazione e parte della terza, ed in particolare li denomina "Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico dei minerali";
- 01 04 13 per i limi provenienti dalla segagione ed in particolare li denomina "Rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07".

È necessario precisare che si tratta di rifiuti di estrazione inerti poiché:

- a) non subiscono alcuna disintegrazione o dissoluzione significativa o altri cambiamenti significativi che potrebbero comporre eventuali effetti negativi per l'ambiente o danni per la salute umana;
- b) possiedono un tenore massimo di S sottoforma di solfuro pari a 0,1%;
- c) non presentano rischi di autocombustione e non sono infiammabili;
- d) non contengono sostanze potenzialmente nocive per l'ambiente o per la salute, come As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V e Zn;
- e) sono sostanzialmente privi di prodotti usati nell'estrazione o nel processo di lavorazione che potrebbero nuocere all'ambiente o alla salute umana;
- f) non sono biodegradabili;
- g) non comportano effetti nocivi, se vengono a contatto con altre materie, tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana;
- h) hanno trascurabile tendenza a dar luogo a percolati;
- i) hanno bassissima percentuale inquinante globale ed ecotossicità;
- j) non danneggiano la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

### **TIPO DI STRUTTURA DI DEPOSITO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE PREVISTA, FORMA FINALE DI ESPOSIZIONE DEI RIFIUTI E METODO DI DEPOSITO DEI RIFIUTI NELLA STRUTTURA**

La struttura di deposito sarà formata da cumuli di materiale inerte che verranno collocati nei piazzali di lavorazione in prossimità del fronte scavo o presso le aree di lavorazione. Tali cumuli, tuttavia, resteranno in giacenza per periodi limitati e sicuramente non superiori ai tre anni.

L'inerte di porfido può, inoltre, venir utilizzato all'interno del lotto cava per la realizzazione di piste di arroccamento funzionali alla corretta attività estrattiva autorizzata dal progetto.

#### 4.6.2.4. COMPORTAMENTO GEOTECNICO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

**IDENTIFICAZIONE DEI PARAMETRI ADEGUATI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE INTRINSECHE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE E METODO DI DEPOSITO DEI RIFIUTI NELLA STRUTTURA. I PARAMETRI DA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE SONO: GRANULOMETRIA, PLASTICITÀ, DENSITÀ E TENORE D'ACQUA, GRADO DI COMPATTAZIONE, RESISTENZA AL TAGLIO E ANGOLO DI ATTRITO, PERMEABILITÀ E INDICE DEI VUOTI, COMPRESSIBILITÀ E CONSOLIDAZIONE.**

| PROPRIETÀ            | VALORE       | U.D.M             |
|----------------------|--------------|-------------------|
| Granulometria        | 10 – 500     | mm                |
| Plasticità           | non plastico |                   |
| Densità              | 2,555        | g/cm <sup>3</sup> |
| Tenore d'acqua       | assente      |                   |
| Resistenza al taglio | 16           | MPa               |
| Angolo di attrito    | 37-39°       |                   |
| Permeabilità         | 0,6          | %                 |
| Indice dei vuoti     | 0,85         | %                 |

Tabella 4: Caratteristiche fisiche del materiale depositato e del cumulo di deposito

#### 4.6.2.5. CARATTERISTICHE E COMPORTAMENTO GEOCHIMICO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

**VALUTAZIONE DELLA TENDENZA ALLA LISCIVIAZIONE NEL TEMPO DEI METALLI, DEGLI OSSIANIONI E DEI SALI MEDIANTE UN TEST DI LISCIVIAZIONE CON VARIAZIONE DEL PH E/O PROVA DI PERCOLAZIONE E/O PROVA DI RILASCIO IN FUNZIONE DEL TEMPO E/O ALTRE PROVE ADEGUATE. PER I RIFIUTI CONTENENTI SOLFURI, DEVONO ESSERE EFFETTUATE PROVE STATICHE O CINETICHE AL FINE DI DETERMINARE IL DRENAGGIO ACIDO E LA LISCIVIAZIONE DEI METALLI NEL TEMPO.**

I rifiuti in esame avendo la stessa composizione del porfido estratto non contengono solfuri e non mostrano effetti di lisciviazione, poiché si tratta di un materiale stabile anche a contatto con acqua e gli agenti atmosferici in generale.

#### 4.6.2.6. DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ IN CUI POSSONO PRESENTARSI EFFETTI NEGATIVI SULL'AMBIENTE E SULLA SALUTE UMANA

Il materiale inerte di porfido è un materiale inerte con composizione chimica tale da ricadere nettamente nei materiali non pericolosi. Pertanto, è possibile asserire che non si potranno mai presentare effetti negativi che possano minacciare l'ambiente o la salute umana.

#### 4.6.2.7. PIANO PROPOSTO PER LA CHIUSURA, RIPRISTINO, POST-CHIUSURA E MONITORAGGIO DELLE STRUTTURE DI DEPOSITO

Le strutture di deposito in oggetto sono cumuli (si veda paragrafo “Dimensione e geometria del deposito”) collocati in prossimità del fronte cava o nell'area di lavorazione. Il materiale rimarrà in giacenza per un periodo inferiore ai tre anni in attesa di essere ricollocato sul mercato o nelle apposite strutture di deposito. La sicurezza, il controllo e la gestione di tali cumuli sono demandati al direttore lavori.

#### 4.6.2.8. MISURE PER PREVENIRE IL DETERIORAMENTO DELL'ACQUA E DELL'ATMOSFERA

Si tratta di terre e pietra pura in pezzatura ridotta e che non ha subito alcun trattamento. Per questo, non appare necessario prevedere misure di sicurezza rivolte all'acqua o all'atmosfera.

#### 4.6.2.9. INDICAZIONE DELLE MODALITÀ DI RIDUZIONE DEI RIFIUTI E DELLA LORO PERICOLOSITÀ

Le quantità di materiale di sfrido di lavorazione non possono essere ridotte a priori perché dipendono da alcuni fattori ed in particolare dalla qualità del materiale estratto e dalla tipologia di prodotto maggiormente richiesta dal mercato. Per questo, nell'ottica di riduzione dei rifiuti di estrazione, appare importante cercare di far confluire la maggior quantità possibile di materiale ai processi di frantumazione in modo che ne vengano aumentate le probabilità di utilizzo come frantumato.

La pericolosità non può essere ridotta e non occorre operare in tale verso data la composizione chimica del materiale stabile e costante a lunghissimo tempo.