

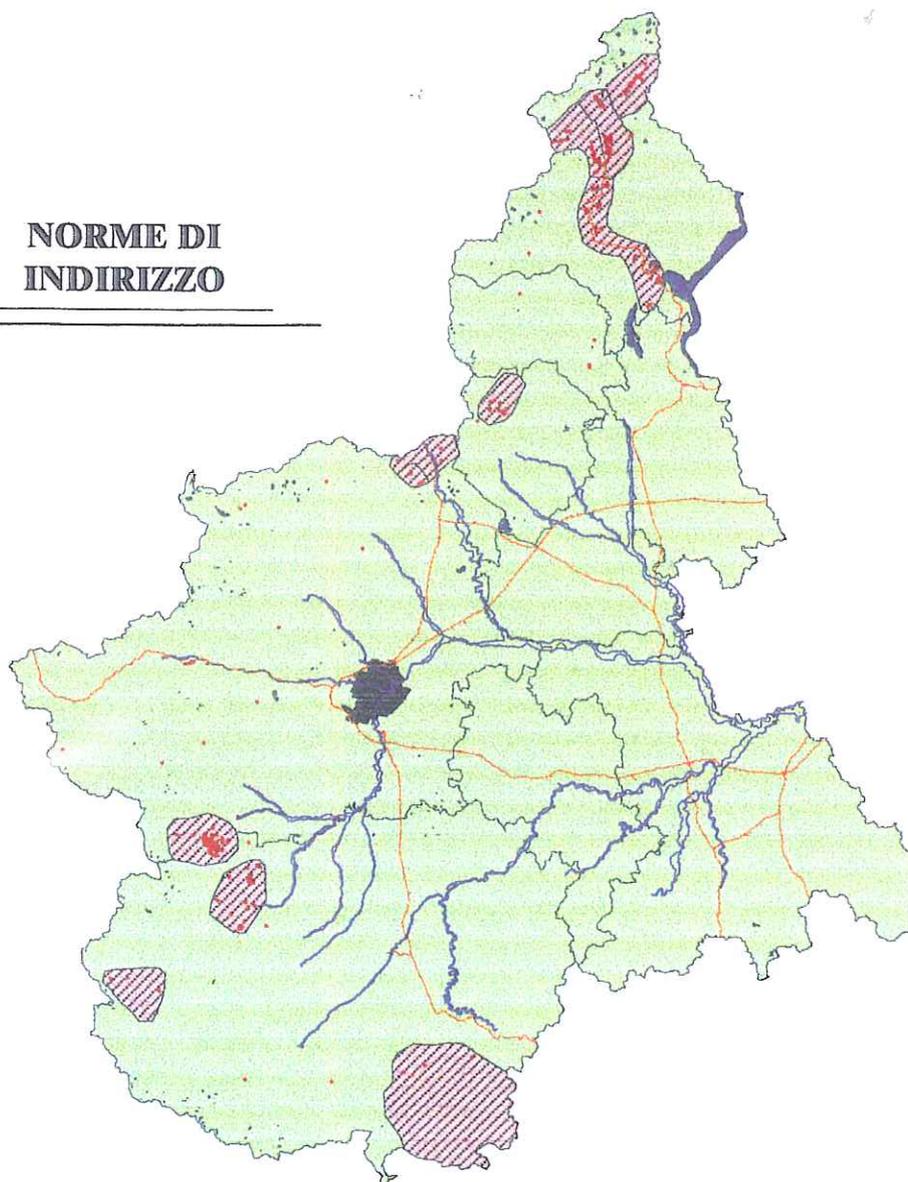
Regione Piemonte

Direzione Industria

**DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE DELLE
ATTIVITA' ESTRATTIVE - D.P.A.E.**

Volume 3

**NORME DI
INDIRIZZO**



SECONDO STRALCIO

PIETRE ORNAMENTALI

TITOLO PRIMO. NORME GENERALI

Art. 1. FINALITÀ DEL DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE PER L'ATTIVITÀ ESTRATTIVA

Il Documento di Programmazione per l'Attività Estrattiva (DPAE) è redatto dalla Regione ai sensi dell'art. 30 l.r. 44/2000.

Il DPAE ha la finalità di dettare linee guida vincolanti per la redazione, ai sensi dell'art. 30 l.r. 44/2000, dei Piani delle Attività Estrattive Provinciali (PAEP) o sovraprovinciale i quali devono garantire una razionale coltivazione dei giacimenti in un quadro di compatibilità e sostenibilità ambientale in funzione delle potenzialità estrattive individuate negli ambiti e di sicurezza degli interventi.

A tale scopo le linee di programmazione disciplinano i rapporti tra il settore delle attività estrattive e il complesso della pianificazione del territorio

Art. 2. ELABORATI DEL DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE PER L'ATTIVITÀ ESTRATTIVA

Il DPAE è costituito dai seguenti elaborati:

- a) RELAZIONE, riguardante gli obiettivi specifici del piano, il quadro della domanda e dell'offerta, le problematiche ambientali e i rapporti con il complesso della pianificazione del territorio, le linee di intervento, le modalità di attuazione e una carta tematica in scala 1 :250.000;
- b) ANNESSI, concernenti aspetti settoriali;
- c) NORME DI INDIRIZZO, costituite dal presente documento;
- d) N. 3 TAVOLE, in scala 1:250.000 relative all'intero territorio regionale, dove si individuano i bacini estrattivi come definiti al successivo art. 3. Le Tavole riportano:

Tav. I Carta degli ambiti, dei bacini e dei poli

Tav. II Carta dei paesaggi agrari e forestali

Tav. III Carta geolitologica di sintesi

Art. 3. AMBITI GEOGIACIMENTOLOGICI, BACINI E POLI ESTRATTIVI

Il DPAE Secondo Stralcio articola il territorio regionale per ambiti geogiacimentologici avendo a riferimento i confini amministrativi delle Province allo scopo di assicurare una efficace interazione con la pianificazione a scala provinciale.

Per ambito geogiacimentologico si intende una porzione di territorio in cui è presente un giacimento quale risorsa lapidea coltivabile.

L'ambito geogiacimentologico è articolato secondo bacini estrattivi i quali identificano quella parte dell'ambito interessata dalla presenza di un consistente numero di cave attive e/o inattive, caratterizzata, anche storicamente, come area di interesse estrattivo comprendente anche le riserve accertate.

Il DPAE Secondo Stralcio può individuare poli estrattivi; per polo estrattivo si intende un insieme di due o più cave che presentano relazioni di interdipendenza dovute a:

- a) presenza o necessità di servizi e/o infrastrutture comuni (piazzi, strade, discariche, impianti di rifornimento idrico, opere di regimazione delle acque di ruscellamento);
- b) reciproci condizionamenti relativi all'attività di coltivazione e recupero (stabilità dei versanti, volate, operazioni di stacco e movimentazione, fasi di avanzamento, sistemazioni, necessità di valorizzazione risorse).

Art. 4. MODALITÀ DI ATTUAZIONE

Fino all'approvazione dei PAEP previsti dall'art. 1 le autorizzazioni, i rinnovi e le modifiche dei progetti delle attività estrattive sono adottati ai sensi delle procedure previste dalle ll.rr. 69/1978 e 44/2000, e secondo le norme individuate dal presente documento di programmazione.

L'attuazione del DPAE e dei successivi PAEP avviene secondo due distinte modalità:

- a) diretta, nel caso in cui l'autorizzazione di cui al precedente comma non richieda la preventiva approvazione di un Piano attuativo del Polo Estrattivo di cui al successivo art. 7;
- b) indiretta, nel caso in cui l'autorizzazione di cui al precedente comma richieda la preventiva approvazione di un Piano attuativo del Polo Estrattivo di cui al successivo art. 7.

Art. 5. RAPPORTI TRA IL COMPLESSO DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO E I PAEP

La pianificazione del territorio, attraverso i vari tipi di piano in cui si articola, può, per motivi di tutela ambientale e paesistica o di sicurezza, porre vincoli che limitano l'esercizio dell'attività estrattiva all'interno di determinate aree.

Tuttavia, ai fini della tutela di un razionale uso della risorsa estrattiva, non sono ammessi vincoli generalizzati o estesi ad aree vaste tali da impedire l'uso delle risorse primarie negli ambiti geogiacimentologici di cui al precedente art. 3.

Qualora tali vincoli comportino la cessazione, parziale o totale, dell'attività all'interno di un bacino estrattivo, l'approvazione dei medesimi dovrà avvenire tramite un approfondimento settoriale del PTR, ai sensi dell'art. 8 ter della l.r. n. 56/77 e s.m.i., che individui le modalità di dismissione, parziale o totale, del bacino estrattivo in atto e le modalità di attivazione di un bacino o polo estrattivo alternativo, tenendo conto degli indirizzi normativi della programmazione regionale delle Attività Estrattive.

I PAEP sulla base degli indirizzi regionali del DPAE possono contenere azzonamenti territoriali che limitano operativamente le possibilità localizzative, solo nel caso in cui in fase di redazione siano acquisiti dati certi e puntuali di ordine giacimentologico e geostrutturale.

Il presente articolo, ai sensi dell'art. 8 bis, co. 3 della l.r. n. 56/77 e s.m.i., costituisce specifica direttiva di indirizzo settoriale rivolta alle Province ai fini della redazione e della gestione dei Piani di loro competenza.

Art. 6. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E PROCEDURE DI VALUTAZIONE

Le attività estrattive da sottoporre alle procedure di valutazione di compatibilità ambientale sono, in generale, disciplinate dalla l.r. n. 40/1998.

Sulla base della suddetta legge, sono sottoposti alla fase di valutazione di cui all'art. 12, l.r. 40/1998, le cave e torbiere con più di 500.000 mc/a di materiale estratto o di un'area interessata superiore a 20 ettari. Le soglie dimensionali devono essere ridotte del 50% per i progetti che ricadono anche parzialmente in area protetta, la cui realizzazione sia consentita dalla legge istitutiva dell'area protetta interessata;

Per quanto attiene alle cave di pietra ornamentale, oggetto del presente DPAE, aventi superficie inferiore a 20 ettari, le presenti norme di indirizzo, ai sensi dell'art. 20, comma 5, l.r. 40/1998 e

conformemente al disposto dell'allegato C della l.r. 40/1998 stabiliscono la seguente normativa di esclusione nonché la normativa che stabilisce l'obbligatorietà della fase di valutazione di cui all'art. 12, l.r. 40/1998:

- a) sono esclusi dalla procedura di VIA, ai sensi dell'art. 4, comma 6, lettera a, della l.r. 40/1998, i seguenti casi:
- a.1. i progetti di nuove cave o ripresa di cave storiche per volumi lordi scavati inferiori a 60.000 m³, e superficie occupata, ivi comprese le discariche, inferiori ad 4 ettari, esclusa la situazione di cui al successivo punto b.2., poste in aree già accessibili con la viabilità esistente e senza necessità di altra discarica limitrofa;
 - a.2. i progetti di ampliamento di cave esistenti per una superficie complessiva occupata, ivi comprese l'area di coltivazione e di discarica già esistenti inferiore a 4 ha;
 - a.3. i progetti di modifica e le istanze di rinnovo di cave esistenti che non comportino ampliamenti della superficie occupata nei limiti previsti ai precedenti punti a.1, a.2;
 - a.4. i progetti di avvio di cantieri di cava in sotterraneo o ampliamento dei medesimi con realizzazione di galleria pilota e senza necessità di discarica a cielo aperto, per una produzione complessiva non superiore a 40.000 m³;
 - a.5. i progetti di nuove cave o ampliamenti di cave esistenti compresi in Piani attuativi del Polo Estrattivo, di cui al successivo art. 7, per i quali si sia preventivamente ottenuto il giudizio di compatibilità ambientale positivo;
 - a.6. le istanze di rinnovo ai sensi della l.r. n. 30 aprile 1996 n. 28;
- b) sono sottoposti alla fase di valutazione, secondo le modalità di cui all'art. 12 della l.r. 40/98:
- b.1. i Piani attuativi del Polo Estrattivo, di cui al successivo art. 7;
 - b.2. i progetti di nuove cave o ampliamenti di cave esistenti appartenenti a poli estrattivi, così come definiti al precedente art. 3 e per i quali non sia stato preventivamente approvato un Piano attuativo del Polo Estrattivo, di cui al successivo art. 7;
 - b.3. i progetti che prevedono un riuso del sito diverso da quello originario ;
- c) sono sottoposti alla fase di verifica, secondo le modalità di cui all'art. 10 della l.r. 40/1998, i progetti delle cave non contemplati nelle categorie di cui alle precedenti lettere a) e b), ivi compresi i progetti di nuove cave o di ampliamenti di cave esistenti in variante di Piani attuativi del Polo Estrattivo, di cui al successivo art. 7.

Nelle more dell'espletamento della fase di valutazione dei Piani attuativi dei Poli Estrattivi, può essere rilasciata l'autorizzazione, ai sensi della l.r. n. 69/1978, per una durata massima di dodici mesi limitatamente ad ampliamenti previsti nel Piano stesso e comunque per volumi complessivi scavati inferiori a 10.000 m³.

Art. 7. PIANO ATTUATIVO DEL POLO ESTRATTIVO

Ai fini di una corretta applicazione del presente documento di programmazione l'attività estrattiva di cave inserite entro i Poli individuati può essere ampliata esclusivamente a mezzo dell'approvazione di Piani attuativi che devono essere redatti ai sensi dell'art. 20 co. 1 e 2 l.r. 40/1998; i Piani che sono approvati secondo le procedure di cui all'art. 12 della l.r. 40/1998 devono contenere previsioni di coltivazione di recupero ambientale riferite all'intero Polo estrattivo.

I Piani attuativi sono costituiti dai seguenti elaborati:

- a) Progetto generale di coltivazione e recupero dell'intero Polo costituito dalle relazioni tecniche e dalle tavole in scala 1:1.000;
- b) Le informazioni relative all'analisi di compatibilità ambientale come specificate all'allegato F della l.r. 40/1998.

I Piani attuativi dei Poli Estrattivi come sopra descritti possono essere formati da Amministrazioni locali o da operatori privati e possono essere redatti anche in carenza di PAEP.

Art. 8. UTILIZZO DEGLI SFRIDI DI CAVA

Gli sfridi, derivanti dalla coltivazione di giacimenti per pietre ornamentali, possono essere reimpiegati conformemente all'uso previsto dal d.m. 05.02.1998 e secondo le procedure previste dal d.lgs. 05.02.1997 n. 22.

L'utilizzo degli sfridi per il recupero ambientale della cava in cui sono stati prodotti è compreso nell'autorizzazione ex l.r. 69/1978.

L'impiego degli sfridi, per gli usi consentiti dal d.m. 05.02.1998, prelevati da discariche in fase di formazione ed autorizzate secondo le procedure previste dalle ll.rr. 69/1978 e 44/2000 non costituisce variante del progetto approvato.

I piani estrattivi finalizzati al reperimento di materiali di cava per la realizzazione di infrastrutture pubbliche, devono ottimizzare e privilegiare l'impiego degli sfridi in alternativa al materiale di cave di prestito, secondo quanto previsto dalla l.r. 30/1999.

Art. 9. FORMAZIONE DI DISCARICHE DI CAVA

E' fatto divieto, in linea generale, di gettito di materiale sciolto di discarica lungo i versanti.

Le discariche di materiale lapideo inutilizzato, ancorché temporanee, debbono comunque essere realizzate in condizioni di stabilità e fatte oggetto di interventi di recupero ambientale.

Qualora si tratti di configurazioni di versante, le discariche devono essere realizzate dal basso operando per "strisce" orizzontali sovrapposte su materiale ben costipato, fino a costituire una "fascia", secondo scarpate stabili e drenate e comunque accessibili ai mezzi d'opera per ogni successivo intervento di rinaturalizzazione e manutenzione.

La realizzazione di una successiva fascia, se prevista, a quota inferiore rispetto alla precedente, effettuati di volta in volta gli opportuni accertamenti di stabilità, potrà altresì avvenire in eguale maniera sino al completamento della discarica alle quote di progetto; le singole fasce devono essere realizzate disponendo, per quanto possibile, il materiale secondo criteri di omogeneità per consentire eventuali ed agevoli riutilizzi successivi, degli sfridi.

La deposizione di materiale di discarica su incisioni naturali dei versanti (canaloni ecc.) non è consentita ove avvenga anche temporaneamente e saltuariamente un deflusso idrico.

Il deflusso idrico naturale deve comunque essere garantito.

Deve perciò essere attentamente considerata ogni evenienza in sede progettuale e soprattutto la struttura della discarica andrà correttamente eseguita.

In particolare deve essere sempre valutato, per un calcolo cautelativo delle portate, il contributo delle diverse aree ricomprese nel bacino, dimensionando con ampi margini di sicurezza ogni eventuale tombinatura, avente comunque caratteristiche di stabilità e durabilità nel tempo; possibilmente l'opera da adottare deve essere di agevole ispezione e manutenzione, anche con l'impiego di mezzi meccanici.

In ogni caso la deposizione del materiale non è consentita ove esistono pendii in erosione, quindi materiale mobilizzabile, nelle immediate adiacenze e a monte del sito considerato.

All'interno del corpo di discarica, inoltre, devono essere previsti almeno nei casi più importanti, pozzetti piezometrici al fine di un controllo periodico del livello dell'acqua eventualmente presente,

ancorché si tratti, per costituzione, di materiale drenante. Non può infatti essere escluso, in ogni caso, l'accumulo di frazioni fini sedimentate, sino al parziale intasamento delle vie di deflusso originarie.

Art. 10. RIPRESA DI MATERIALE LAPIDEO DA DISCARICHE

La ripresa di materiale lapideo dalle discariche di cava è limitata agli accumuli di materiale non efficacemente reinseriti nel contesto ambientale.

La ripresa di materiale deposto in discariche ormai recuperate ed inserite nel contesto ambientale della zona è consentita solo nel caso in cui si manifestino situazioni critiche di carattere idrogeologico tali da porre il sito in condizioni di instabilità, secondo le disposizioni del d.m. 5 marzo 1988.

In ogni caso interventi su corpi di discarica ormai stabilmente rinaturalizzati devono essere sottoposti alla procedura di cui all'art. 12 della l.r. 40/1998.

Art. 11. RECUPERO AMBIENTALE DEL SITO DI CAVA

I progetti delle attività estrattive devono prevedere gli interventi di recupero ambientale.

I progetti devono prevedere gli interventi di sistemazione, cioè quel complesso di interventi, realizzati anche contestualmente alle attività estrattive, mirati a predisporre il sito, dal punto di vista morfologico ed idrogeologico, in modo tale da garantire la stabilità dei luoghi e la sicurezza ambientale in genere, qualunque sia la destinazione d'uso finale.

Inoltre gli interventi di recupero ambientale devono essere atti a garantire che, cessata l'attività estrattiva, il sito possa essere adeguatamente reinserito nel sistema territoriale e nel contesto ambientale e paesistico esistenti.

Qualora si intendano riprendere le primitive destinazioni d'uso, il recupero è volto all'ottenimento, al termine delle operazioni di cava, di un sito avente caratteristiche sostanzialmente simili alle originarie.

Qualora si intenda riutilizzare il sito per scopi diversi da quelli originari, il recupero si configura come un intervento di riuso. L'intervento di riuso potrà essere ammesso solo se la nuova destinazione d'uso è preventivamente deliberata dal Consiglio comunale competente ai fini dell'apposita variante al PRG ed in ogni caso occorre sottoporre la relativa istanza alle procedure previste dalla l.r. 40/1998.

Il presente piano privilegia la finalità di rinaturalizzazione dei siti di cava ed in particolare le opere di recupero ambientale previste devono essere prioritariamente volte a ricostituire l'ecosistema alterato dell'attività estrattiva e ad orientare il ciclo evolutivo della vegetazione.

Per le cave normate dal presente documento il progetto di recupero deve prevedere gli interventi di rinverdimento, rimboschimento e di ingegneria naturalistica in modo da consentire una rapida e controllata azione degli agenti naturali - fisici, chimici e biologici - nel sito di cava; il progetto deve inoltre prevedere una morfologia paesaggistica più naturale agli scavi e riporti effettuati. Al fine di accelerare il processo di rinaturalizzazione, il progetto deve inoltre prevedere, compatibilmente con le operazioni di coltivazione mineraria e con le condizioni di sicurezza dei lavori, interventi non solo ad esaurimento ma anche durante lo svolgimento dell'attività estrattiva.

Costituiscono specifiche direttive di indirizzo in merito al recupero ambientale le norme contenute all'interno dei quadri di riferimento normativo del presente DPAE.

TITOLO SECONDO. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO E NORMATIVO PER AMBITI SUB-REGIONALI

Art. 12. ARTICOLAZIONE SUB-REGIONALE DEGLI INDIRIZZI DI PROGRAMMAZIONE

La decisione in ordine all'ubicazione puntuale delle attività estrattive avviene in sede di approvazione dei progetti ed è subordinata all'espletamento delle procedure regionali di Valutazione dell'Impatto Ambientale per i casi previsti dalla l.r. 40/1998 e dal presente documento.

La programmazione dell'attività estrattiva, nella sua funzione di piano di valenza strategica, fornisce un quadro informativo e normativo spazialmente articolato per ambiti geogiacimentologici e per bacini estrattivi, anche allo scopo di offrire alla valutazione della compatibilità ambientale dei progetti un adeguato quadro di riferimento programmatico.

Il territorio regionale è suddiviso secondo i seguenti ambiti geogiacimentologici, individuati sulle Tavole I, II e III:

- 1) Ambito Torinese
- 2) Ambito Biellese - Vercellese
- 3) Ambito Novarese-Verbano-Cusio-Ossola
- 4) Ambito Astigiano
- 5) Ambito Alessandrino
- 6) Ambito Cuneese

All'interno di ciascun ambito sono individuate, sulle Tavole I, II e III i bacini estrattivi, denominati come di seguito indicato:

1. Ambito Torinese :
 - 1.1. Bacino della Dora Baltea;
 - 1.2. Bacino del Chiusella;
 - 1.3. Bacino del Luserna-Infernotto (vedasi l'ambito Cuneese);
2. Ambito Biellese - Vercellese :
 - 2.1. Bacino del Cervo;
3. Ambito Novarese e Verbano – Cusio - Ossola:
 - 3.1. Bacino del Formazza;
 - 3.2. Bacino del Sempione;

3.3. Bacino dell'Antigorio;

3.4. Bacino di Beura;

3.5. Bacino dei Laghi;

4. Ambito Astigiano:

nessun bacino;

5. Ambito Alessandrino:

nessun bacino;

6. Ambito Cuneese:

6.1. Bacino del Luserna-Infernotto;

6.2. Bacino del Monte Bracco;

6.3. Bacino del Monregalese;

6.4. Bacino della Val Maira.

Per ciascun ambito il DPAE fornisce un quadro di riferimento informativo, e articoli di riferimento normativo per orientare le scelte localizzative e prescrivere linee guida di coltivazione e di recupero ambientale.

Il quadro informativo riguarda i seguenti aspetti settoriali:

1. Aspetti geogiacimentologici (geologico – tecnici) riguardanti i giacimenti di pietre ornamentali, la geomorfologia, la geolitologia e l'idrogeologia.
2. Aspetti tecnologici riguardanti le caratteristiche tecniche litoapplicative e la lavorabilità dei materiali lapidei (le tecnologie di lavorazione), le destinazioni d'uso del prodotto.
3. Aspetti tecnico-economici riguardanti la localizzazione delle unità, la struttura produttiva i quantitativi prodotti, la tipologia del prodotto e i quantitativi commercializzati in relazione al mercato.
4. Aspetti estrattivi riguardanti le coltivazioni, le tecnologie produttive e le condizioni operative di cava e di recupero ambientale.
5. Aspetti paesistico-ambientali riguardanti le caratteristiche agrarie, forestali, ecologiche e insediative del mosaico paesistico, la presenza di beni architettonici e urbanistici, la presenza di parchi e riserve naturali e di zone di particolare pregio ambientale.

Nel Quadro di riferimento normativo sono individuati i Poli estrattivi, riferiti ai singoli Ambiti e le linee guida di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale che derivano dalle caratteristiche ambientali e geostrutturali dei giacimenti coltivabili e coltivati.

In particolare sono stati considerati i seguenti aspetti :

- i materiali di discarica ;
- le tecniche di estrazione ;
- le condizioni di stabilità ;
- la componente di recupero ambientale.

Gli aspetti estrattivi, legati evidentemente a quelli geogiacimentologici e litoapplicativi dei materiali coltivati, non possono tuttavia prescindere dai condizionamenti territoriali in cui le cave si trovano a dover operare ; è quindi logico, volendo disporre di un quadro informativo dell'attività sufficientemente preciso, procedere ad una disamina dei singoli bacini, ove le caratteristiche territoriali possono essere più omogenee e le tipologie di cava, sia per configurazione dei cantieri che per materiali coltivati, appaiono abbastanza simili.

Al di fuori dei bacini esaminati ed all'interno dei singoli ambiti di riferimento, sono anche presenti altre attività estrattive per le quali è ancor più evidente il carattere di "unicum" giacimentologico. L'attività, avviata da un operatore, può infatti aver raggiunto un'apprezzabile dimensione, sia per particolare qualità della pietra, sia per contingenza di mercato, dando opportunità di impiego, prima locale e poi anche fuori zona, al materiale e quindi anche conseguente sviluppo alla cava. In questo quadro rientrano pertanto cave anche importanti, sia di materiali carbonatici sia silicatici. Nella descrizione degli Ambiti sono state collocate anche le attività non inserite in Bacini o Poli, descrivendole come sopra esposto.

Art. 12.1. AMBITO TORINESE

Art. 12.1.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

L'Ambito Torinese comprende tre bacini estrattivi:

- Bacino della Dora Baltea, in cui si coltivano i litotipi Verde Argento e Verde Selene;
- Bacino del Chiusella in cui si coltivano i litotipi Diorite di Traversella e Diorite di Vico;
- Bacino del Luserna Infernotto, che ricade per la maggior parte in ambito cuneese e pertanto verrà trattato in quella sede

E' presente inoltre una significativa attività estrattiva esterna ai bacini: in particolare nelle valli del Chisone, in cui sono coltivati i marmi di Prali, nelle varietà Verde e Bianco Striato, e la Pietra di Perosa e nella media Valle di Susa, in cui è coltivato lo Gneiss di S. Basilio.

a) Aspetti geogiacimentologici

I litotipi coltivati nei tre bacini estrattivi dell'Ambito Torinese sono costituiti da rocce silicatiche acide di buone caratteristiche geomeccaniche e più o meno ricche in quarzo.

Nel Bacino della Dora Baltea il litotipo oggetto di coltivazione è uno gneiss Pretriassico, attribuito alla Serie Sesia - Lanzo ed estesamente affiorante, pur con locali - anche marcate - variazioni di grana e di colore e considerevoli differenze nel grado di fratturazione su entrambi i versanti orografici della valle della Dora Baltea, in particolare dove è attualmente localizzata l'attività estrattiva.

Il Bacino estrattivo del Chiusella si sviluppa, su un areale piuttosto limitato, in orografica sinistra nella parte mediana del corso d'acqua omonimo, ed è strettamente incentrato sulla coltivazione di una roccia intrusiva di tipo granodioritico, comunemente nota come diorite di Brosso e Traversella. Si tratta di un litotipo di colore grigio chiaro, a grana da minuta a media, affiorante su di una superficie di pochi chilometri quadrati tra gli abitati di Brosso (a SE) e Traversella (a NW); detta massa intrusiva costituisce l'unico affioramento di questo tipo su tutto il territorio piemontese.

Il bacino del Luserna-Infernotto, ricadente in massima parte nell'Ambito Cuneese, e la cui trattazione completa, per questo motivo, viene effettuata in quella sede, raggruppa cave che coltivano quasi esclusivamente gneiss di età Pretriassica ascritti alla Serie del Massiccio Dora-Maira; si tratta in genere di rocce a buona scistosità, di colorazione grigia abbastanza uniforme e con grana variabile da media a medio - fine. Gli affioramenti, assai estesi, garantiscono una diffusa reperibilità del materiale anche al di fuori del bacino estrattivo in oggetto.

Altre informazioni di maggior dettaglio sugli aspetti geogiacimentologici sono contenute nel paragrafo d) Tipologie e modalità estrattive.

b) Caratteristiche petrografiche e tecniche dei materiali

Le principali caratteristiche petrografiche e tecniche dei materiali lapidei prodotti nell'Ambito sono riportate nelle schede che seguono, raggruppate per bacini.

1.1. BACINO DELLA DORA BALTEA

Si producono due varietà di gneiss aventi caratteristiche di aspetto notevolmente differenziate: colore grigio - verde uniforme nel caso del Verde Argento, fondo verde intersecato da plaghe e vene bianche nel caso del Verde Selene. Il primo, a causa della grana più fine, presenta eccellenti caratteristiche meccaniche, mentre il secondo è caratterizzato da una maggiore decoratività.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Verde Argento
Nome petrografico:	gneiss micaceo
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio verde
Luogo di origine:	Settimo Vittone
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana media costituito da quarzo, feldspati, mica, zoisite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2740
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.18
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	202
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	29.1
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.8
Microdurezza Knoop (MPa):	6762

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Verde Selene
Nome petrografico:	gneiss epidotico
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	verde con vene bianche
Luogo di origine:	Tavagnasco
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana medio-grossa costituito da quarzo, feldspati, mica, epidoto
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2641
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.37
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	112
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	12.4
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.4
Microdurezza Knoop (MPa):	6023

1.2. BACINO DEL CHIUSELLA

Si producono due varietà di diorite a grana fine che differiscono tra loro essenzialmente per la tonalità del colore (grigio più scuro nella Diorite di Vico e grigio più chiaro nella Diorite di Traversella) mentre le caratteristiche fisico – meccaniche sono sostanzialmente uguali nei due casi e sempre eccellenti.

A Descrizione	
----------------------	--

Nome tradizionale:	Diorite di Traversella
Nome petrografico:	diorite
Famiglia petrografica:	dioriti
Caratteristiche di aspetto:	grigio
Luogo di origine:	Traversella
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	diorite a grana fine costituita da plagioclasio, orneblenda, opachi
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2715
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.37
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	191
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	23.2
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.8
Microdurezza Knoop (MPa):	4980

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Diorite di Vico
Nome petrografico:	diorite
Famiglia petrografica:	dioriti
Caratteristiche di aspetto:	grigio scuro
Luogo di origine:	Vico
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	diorite a grana molto fine costituita da plagioclasio, orneblenda, opachi
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2814
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.36
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	215
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	21.1
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	7.1
Microdurezza Knoop (MPa):	4115

ALTRE ATTIVITÀ ESTRATTIVE PRESENTI NELL'AMBITO E NON COMPRESSE NEI BACINI

In Val Germanasca si produce un marmo (Marmo di Prali) in due varietà con caratteristiche di aspetto ben differenziate (una di colore bianco e l'altra con bande di colore verde chiaro su fondo bianco) ma con caratteristiche fisico – meccaniche sostanzialmente uguali e molto buone, com'è testimoniato dall'uso storico risalente almeno al XVI secolo.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Marmo Bianco Prali

Nome petrografico:	marmo
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	bianco
Luogo di origine	Prali
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana media costituito da calcite con mica
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2790
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.13
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	120
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	19.8
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	7.0
Microdurezza Knoop (MPa):	1286

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Marmo Verde Striato Prali
Nome petrografico:	marmo
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	bianco con bande verde chiaro
Luogo di origine	Prali
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana media costituito da calcite, con quarzo e mica
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2707
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.13
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	93
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	20.6
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	5.8
Microdurezza Knoop (MPa):	1303

Il panorama dell'attività estrattiva per pietre ornamentali nell'ambito torinese è completato da altri due gneiss: il primo (Pietra di Perosa) estratto in Val Chisone è di colore grigio uniforme a grana molto fine e dotato di spiccati piani di divisibilità; il secondo (gneiss di San Basilio) proviene dalla media Val Susa ed è uno gneiss granitoide a grana media, di colore grigio molto chiaro con puntature nere.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Pietra di Perosa
Nome petrografico:	gneiss minuto
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio
Luogo di origine:	Pomaretto
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	

Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana molto fine costituito da quarzo, feldspati, mica, biotite, zoisite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2756
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.32
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	122
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	29.0
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	8.5
Microdurezza Knoop (MPa):	3972

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Gneiss di San Basilio
Nome petrografico:	gneiss a tormalina
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	bianco grigio
Luogo di origine:	Bussoleno
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana media costituito da quarzo, feldspati, tormalina, biotite con apatite e zoisite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2629
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.31
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	197
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	17.2
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	8.3
Microdurezza Knoop (MPa):	4391

c) Aspetti tecnico – economici della produzione

Nelle tabelle 1.1 ÷ 1.4 sono riportati i risultati dell'elaborazione dei dati dell'indagine effettuata presso tutte le aziende estrattive dell'Ambito Torinese riguardanti i principali aspetti tecnico – economici della produzione, e precisamente: struttura produttiva, produzione di cava e di laboratorio, provenienza e destinazione del materiale. La produzione, che come si è detto non considera il Bacino Luserna Infernotto, è realizzata da 7 cave a cui sono collegati 5 laboratori di proprietà. Per quanto riguarda le cave, l'abbattimento medio è di circa 4.800 m³/a per cava e si suddivide per il 30% circa in materiale per segagione e per il 24% da spacco naturale. Si recupera un 30% come massi da scogliera, per cui lo sfrido si riduce a meno del 20%.

TABELLA 1.1 STRUTTURA PRODUTTIVA

	IMPRESE	CAVE	LABORATORI
--	---------	------	------------

BACINI	numero	addetti	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n	n
1.1 DORA BALTEA	2	46	2	11	2	32
1.2 CHIUSELLA	3	19	3	14	2	22
1.3 LUSERNA-INFERNOTTO	0	0	0	0	0	0
ATTIVITA' FUORI BACINO	2	9	2	6	1	4
TOTALE TORINESE	7	74	7	31	5	58

Nella tabella 1.1. il numero degli addetti dichiarati dalle imprese dovrebbe essere uguale alla somma degli addetti di cave e laboratori : dall'elaborazione dei dati dell'Ambito Torinese risulta invece che questa somma è superiore in media del 20%. Tale differenza può essere giustificata con l'inclusione fra gli "addetti" in cava e laboratorio di personale avventizio, non considerato "dipendente" dalle imprese.

TABELLA 1.2 PRODUZIONI DI CAVA

BACINI	Litotipo	spacco naturale	materiale segazione	massi da scogliera	abbattuto	Sfrido
		m ³	m ³	m ³	m ³	%
1.1 DORA BALTEA	Gneiss	5.850	3.850	5.100	18.500	20
1.2 CHIUSELLA	Diorite	1.070	4.540	4.660	12.600	18,5
1.3 LUSERNA-INFERNOTTO	Gneiss	0	0	0	0	0
ATTIVITA' FUORI BACINO	Marmo	1.040	1.240	120	2.400	0
TOTALE TORINESE		7.960	9.630	9.880	33.500	18

TABELLA 1.3 PRODUZIONI DI LABORATORIO

BACINI	TIPO DI PRODOTTO								
	blocchi riquadrati			mosaico		cubetti		cordoli	
	m ³	m ²	m ³ eq	m ²	m ³ eq	T	m ³ eq	t	m ³ eq
1.1 DORA BALTEA	13	34.883	1.744	0	0	50.017	19.237	0	0
1.2 CHIUSELLA	120	34.000	1.700	0	0	1.800	692	850	327
1.3 LUSERNA-INFERNOTTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATTIVITA' F. BACINO	0	5.000	250	300	15	0	0	0	0
TOTALE TORINESE	133	73.883	3.694	300	15	51.817	19.929	850	327

TABELLA 1.4 PROVENIENZA E DESTINAZIONE DEI MATERIALI NEI LABORATORI DI PROPRIETÀ DELLE AZIENDE ESTRATTIVE

BACINI	PROVENIENZA MATERIALI				
	cave proprie	cave altrui			
		locale	regionale	nazionale	internazionale
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
1.1 DORA BALTEA	20.863 ^(*)	13	53	53	13
1.2 CHIUSELLA	1.627	208	218	294	492
1.3 LUSERNA-INFERNOTTO	0	0	0	0	0
ATTIVITA' FUORI BACINO	265	0	0	0	0
TOTALE TORINESE	22.755	221	271	347	505

(*) Il dato appare in contrasto con quello di tab. 1.2. Si ritiene che l'eccesso rispetto alla produzione del bacino provenga da cave fuori bacino

BACINI	DESTINAZIONE MATERIALI LAVORATI			
	locale	regionale	interregionale	internazionale
	m ³	m ³	m ³	m ³
1.1 DORA BALTEA	2.086	79	105	18.724
1.2 CHIUSELLA	589	415	1.343	492
1.3 LUSERNA-INFERNOTTO	0	0	0	0
ATTIVITA' FUORI BACINO	80	133	40	13
TOTALE TORINESE	2.755	627	1.488	19.229

1.1. BACINO DELLA DORA BALTEA

I Comuni nei quali si trovano le cave sono Settimo Vittone e Tavagnasco. Attualmente sono attive due cave; una storicamente presente in orografica valliva sinistra della Dora, ad una quota inferiore ai 500 m, e l'altra, aperta solo da poco tempo, sul versante vallivo opposto ad una quota relativamente alta (1.300 ÷ 1.400 m) e quindi con notevole limitazione stagionale alla produzione.

La produzione complessiva utile delle due cave è di circa 5.000 m³/anno, di cui però la maggior parte (superiore al 90%) proviene, al momento, dalla prima cava, nella quale la resa è comunque molto bassa (circa 20%), almeno in blocchi da telaio. Nella cava più grande operano 6 ÷ 7 persone, nell'altra la produttività non si può considerare a regime, anche se sussiste la possibilità di raggiungerla in un prossimo futuro. Il materiale cavato viene portato tutto negli stabilimenti collegati, uno sito in Valle d'Aosta, per il quale sono anche previste agevolazioni, l'altro in Val d'Ossola.

1.2. BACINO DEL CHIUSELLA

Nel Bacino Chiusella operano tre cave gestite da altrettante società, esse producono complessivamente 5 ÷ 6.000 m³/anno circa utilizzabili, con una resa anche del 50% sull'escavato, grazie all'utilizzo delle piccole pezzature per la produzione di cordoli e cubetti.

Ogni cava occupa mediamente 4 ÷ 5 addetti, e il materiale, salvo riquadrature sul piazzale, è portato agli stabilimenti delle stesse Ditte (Lessolo e Castellamonte) o di collegate (Carrara) per il taglio in lastre.

ALTRE ATTIVITÀ ESTRATTIVE PRESENTI NELL'AMBITO E NON COMPRESSE NEI BACINI

BIANCO E STRIATO DI PRALI

Si tratta di una cava quasi culminale, conosciuta da molti anni, aperta nella Valle Germanasca, in Comune di Prali. Si coltivano due qualità di marmo: bianco e striato, noti storicamente come bianco di Perrero il primo e come Verde il secondo, provenienti dalla cava detta "della Majera", non distante da un'altra cava sita in località Rocche Bianche, ad una quota di circa 1.800 m. La strada di accesso, dall'abitato di Ghigo, si presta sufficientemente al passaggio di automezzi anche pesanti. Il materiale selezionato è portato al deposito di valle, e di qui, con autotreni, è inviato allo stabilimento della Ditta, situato in Val d'Ossola. La produzione, con 5 addetti, è di 2.000 m³/stagione netti, di cui il 50% è costituito da blocchi da telaio. Il resto del materiale si presta altresì bene allo spacco naturale.

PIETRA DI PEROSA

La cava, in prossimità della confluenza del Torrente Germanasca con il Torrente Chisone, in Località Pomaretto, coltiva un giacimento di roccia gneiss biotitico, con una limitata produzione pari a 400 m³/anno di cui poco più della metà è materiale da taglio, mentre un terzo del totale trova utilizzo come blocchi da scogliera. Il resto, data la fissibilità naturale, è lavorato a spacco. In cava lavora il titolare, quasi sempre da solo. Si utilizza esclusivamente esplosivo.

GNEISS DI BUSSOLENO

Nella media Valle di Susa, all'altezza di Bussoleno, in destra orografica della Dora Riparia erano presenti, negli anni passati, diverse cave di pietra gneissica appartenente al complesso del Dora Maira. Si trattava di vari gneiss a diversa struttura, da minuta a porfiroide (cfr. il c.d. "granito" di Borgone), di colore abbastanza chiaro, molto usati anche nella città di Torino. Ad una quota di circa 450 m rimase aperta sino agli anni '60-'70, la cava di gneiss di S. Basilio, che produceva soprattutto materiale lastroide e conci lapidei. Proprio l'area indicata, essendo caratterizzata da una pietra compatta, granitoide e con una ridotta fratturazione è risultata di interesse per un riavvio produttivo, peraltro recentemente autorizzato.

d) Tipologie e modalità estrattive

1.1. BACINO DELLA DORA BALTEA

La coltivazione del "Verde Argento" avviene in cava di versante, a "mezza costa". Il metodo, attualmente adottato, è a "fette inclinate discendenti" esaurite per "trance progressive montanti", previa scopertura della roccia sterile, presente a tetto del giacimento, e costituita da micascisti di discreta potenza e compattezza.

Lo stacco delle bancate, per l'altezza pari a 7 ÷ 8 m, solitamente consentita dallo spessore delle falde naturali della pietra, è sinora avvenuta esclusivamente con mezzi convenzionali (perforazione ravvicinata e miccia detonante) secondo le note procedure di splitting dinamico, e per volumi unitari dell'ordine del centinaio di m³.

Successivamente si ha la suddivisione in blocchi commerciali, inferiori a 7 ÷ 8 m³, e la movimentazione avviene con escavatore o pala, non disponendo la cava di gru derrick.

La coltivazione del "Verde Selene", in posizione sommitale del rilievo, interessa un fronte sub verticale, progressivamente arretrato operando a gradoni e con metodi misti di stacco: filo diamantato per i tagli laterali e di base – non essendoci pioda naturale - e stacco frontale con mine tradizionali.

L'estrazione della pietra comporta, in questa fase, la rimozione di notevoli quantità di materiale detritico – parte di copertura e parte posto alla base del corpo lapideo coltivato – di difficile smaltimento, data la conformazione orografica piuttosto acclive. Molto più favorevole è invece la collocazione dello scarto nella cava di “Verde Argento”, in parte utilizzato come massi da scogliera o per riempimenti ed in parte messo a rilevato sul piazzale, sufficientemente ampio. Pur trattandosi di morfologia montana, il giacimento di Verde Argento risulta accessibile anche per i mezzi di trasporto gommato (autocarri), richiedendo comunque, durante le varie fasi di cava, l'esecuzione di rampe di servizio per uomini e macchine di perforazione e scavo, al fine, soprattutto di poter lavorare dall'alto verso il basso.

Al giacimento - che si estende ben oltre la unità produttiva attuale - paiono corrispondere, in assenza di una prospezione più completa, volumi già accertati di diverse decine di migliaia di m³, per una vita della cava certamente superiore al decennio. L'estrazione, con i mezzi attuali, non determina particolari difficoltà, trattandosi di tecniche tradizionali ben collaudate ed essendo disponibili spazi operativi sufficienti. La movimentazione dei materiali, con pala gommata, è pratica corrente per cave congeneri, nelle quali non è perciò richiesta la installazione di gru derrick a patto di poter sempre realizzare idonee rampe di servizio fra gradoni e piazzale. Con riferimento alla cava presente nel comune di Settimo Vittone sussiste la concreta possibilità di avvio - migliorando però la viabilità attuale, partendo da Settimo Vittone, breve ma di carreggiata assai stretta e di eccessiva pendenza - di altre unità produttive nella medesima formazione, dando così origine ad un “polo potenziale”, nel senso che il DPAE ha dato al termine. Nel caso della cava di Tavagnasco è piuttosto verosimile un ampliamento della cava attuale, ora impostata su due piccoli cantieri.

1.2. BACINO DEL CHIUSELLA

La coltivazione avviene a mezza costa, sotto deboli (metriche) coperture detritiche o moreniche, con fronti di cava complessivamente abbastanza alti (sino a 30÷40m) che si tende a suddividere secondo le falde naturali (piode) evitando tagli orizzontali nelle parti integre per non mortificare le rese di coltivazione. I gradoni sono quindi tenuti possibilmente alti, (10÷12 m) per la realizzazione di bancate produttive, per le quali è ormai sistematico l'uso del filo diamantato. Solo dove il gradino naturale tra due livelli è basso (2÷3 m), si privilegia l'uso dell'esplosivo (splitting dinamico con miccia detonante).

Il metodo di coltivazione è definibile per ribassi (fette sub orizzontali discendenti), anche se, negli ampliamenti, si opera arretrando i fronti secondo fette verticali montanti (esaurite comunque con trincee

orizzontali discendenti). L'accesso alle cave a mezza costa è relativamente agevole, con strade di immediato collegamento con la pubblica viabilità; non disponendosi di derrick, ma solo di carri ponte per il caricamento dei camion, i cantieri sono organizzati flessibilmente con pale gommate ed escavatori in grado di crearsi loro stessi le rampe di servizio per i diversi livelli.

Il materiale detritico di scopertura viene in parte rideposto nelle aree già esaurite, rialzando localmente i piazzali; l'allargamento dei fronti poi consente, in talune configurazioni aperte, la contestuale sistemazione delle scarpate. Le cubature utili disponibili si devono considerare ragguardevoli, ma è necessario prevedere una prospezione accurata e tempestiva dei giacimenti.

Si è già detto delle tecniche miste – con progressiva diffusione del taglio con il filo – nelle quali è però ancora prevalente l'uso di mine, soprattutto per l'abbattimento delle parti non commerciali della pietra e dove questa è fratturata. La movimentazione ed il trasporto avvengono con mezzi d'opera ordinari. La lavorazione è effettuata altrove.

La discarica è collocata nelle parti dismesse delle cave, tendendo però le Ditte ad utilizzare il più possibile del materiale lapideo e, all'occorrenza, fornendo materiale per scogliere e riempimenti.

Il controllo delle acque - durante e dopo la coltivazione – costituisce elemento essenziale per la sistemazione dei siti di cava, dovendosi impedire il ruscellamento sui fronti e l'accumulo sui piazzali. Alle canalizzazioni di gronda devono quindi accompagnarsi drenaggi delle platee e riconduzioni delle acque pulite alle linee di deflusso naturale.

Il recupero ambientale consegue alla sistemazione stabile di fronti e rilevati di discarica, essendo in atto apprezzabili rinaturalizzazioni favorite altresì dal clima, relativamente piovoso, dei luoghi.

ALTRE ATTIVITÀ ESTRATTIVE PRESENTI NELL'AMBITO E NON COMPRESSE NEI BACINI BIANCO E STRIATO DI PRALI

Il marmo saccaroide coltivato appartiene ai calcari magnesiaci del Dora Maira; il banco lenticolare mostra una buona continuità stratigrafica ed è compreso entro gneiss micacei e scistosi con una potenza variabile, che in cava è di oltre 30 m, e presentando una pendenza locale di oltre 10° a franapoggio. La parte inferiore del banco presenta una striatura verzina assai pregevole, passando superiormente ad alternanze bianche e grigie con presenze, indesiderate, di interstratificazioni quarzifere sino al potente cappellaccio di alterazione, che rovina quasi metà del banco, nella sua parte più omogenea e saccaroide.

La scopertura di tale spessore, non commerciale, è stata sempre assai onerosa, in relazione al recupero giacimentologico. La resa di coltivazione si distribuisce su una vasta gamma di prodotti commerciali diversi, per aspetto e caratteristiche, in funzione anche dei diversi orientamenti del taglio delle lastre dai blocchi estratti; un tempo si procedeva con il sottoscavo al piede e con il ribaltamento delle alte “varate” sull’intero spessore del giacimento marmoreo, previo taglio su tre lati con il filo elicoidale classico (anni ’70). La resa era sempre inferiore al 25%. Oggi l’avvento del filo diamantato permette una maggiore flessibilità e velocità operativa, tenuto conto che, a causa della neve e delle slavine, la cava resta aperta pochi mesi all’anno. La movimentazione del materiale è operata da pala gommata ed escavatore cingolato.

Il materiale di scarto è stato sinora gettato nella sottostante discarica.

Il problema maggiore della cava appare quello – andando verso monte – di far fronte all’impegno scopertura dello sterile di tetto: prima un misto morenico sciolto e terroso, poi un micascisto di scadenti caratteristiche geomeccaniche; notevoli sono le difficoltà di collocazione del materiale di discarica, salvo procedere contestualmente dal basso con rialzi del piazzale adottando pendenze di sicurezza, lato valle ed avviando un recupero contestuale del pendio ricostituito. Un’indagine geogiacimentologica si profila come elemento essenziale per lo sviluppo razionale della coltivazione, anche con metodi diversi dall’attuale, tenendo conto di tutte le risorse.

e) Aspetti paesistico-ambientali

1.1. BACINO DELLA DORA BALTEA

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PVII, costituita da ambienti prevalentemente forestali con fisionomie alternate a castagneto da frutto, curato dall’uomo, e aree prative sulle giaciture migliori; frequenti passaggi laterali a cedui puri di castagno per lo più a struttura chiusa che risalgono versanti su varie pendenze ed esposizioni; nei pendii più freddi coprono anche aree rupestri e di detrito di falda; talora invasioni di conifere;
- PVI4, costituita da ambienti forestali con mosaico di boschi cedui per versanti interni delle valli su pendii per lo più già erti, talora aspri e dirupati; localmente prevale il castagno o il faggio, talvolta anche la rovere; secondariamente fustaie più o meno rade di betulla, specialmente in alto, d’invasione di aree prative in parte ancora presenti come tali; localmente superstiti prati o relitti di antichi boschi a conifere. Sono compresi fondovalli minori, un tempo anche coltivati, quasi ovunque convertiti a prato stabile; Dal punto di vista storico riguarda le sub aree A46 di VI categoria e B37 di III.

1.2. BACINO DEL CHIUSELLA

Riguarda prevalentemente i paesaggi della sovraunità:

- PV4, costituita da ambienti forestali con mosaico di boschi cedui su versanti per lo più erti, talora aspri e dirupati; localmente prevale il castagno o il faggio, talvolta anche la rovere; secondariamente fustaie più o meno rade di betulla, specialmente in alto, d'invasione di aree prative in parte ancora presenti come tali; localmente superstiti prati o relitti di antichi boschi a conifere. Sono compresi fondovalle minori, un tempo anche coltivi, quasi ovunque convertiti a prato stabile.

Dal punto di vista storico interessa prevalentemente la subarea A44 di VI categoria.

Lambisce a nord-ovest la zona di particolare pregio ambientale della Val Chiusella.

1.3. BACINO DEL LUSERNA E INFERNOTTO

Poiché tale bacino è a cavallo con la Provincia di Cuneo nella quale si trovano la maggior parte delle attività di lavorazione, esso verrà trattato in quella sede (vedasi: *Luserna-Infernotto - Bacino 6.1.*)

Art. 12.1.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Art. 12.1.2.1. INDIVIDUAZIONE DI POLI ESTRATTIVI

1.2. BACINO DEL CHIUSELLA

1.2.1. POLO CASE LAJ

Il presente Documento di Programmazione riconosce nell'Ambito Torinese il Polo Case Laj, costituito da due cave di diorite grigio-chiara, sito nel Bacino del Chiusella.

Le coltivazioni sono impostate sul versante Ovest del monte Betogne in un'area interessata da discariche derivanti da precedenti lavori di cava e di miniera. La collocazione delle due cave, a quote differenti, ma nello stesso impluvio naturale, determina problemi di regimazione delle acque raccolte sui piazzali di cava, in specie per quanto riguarda la cava superiore. Una non corretta regimazione delle acque può, infatti, dare origine, a problemi per la coltivazione della cava posta a quota inferiore e, più in generale a fenomeni di instabilità delle vecchie discariche. In particolare il Piano previsto nel precedente art. 7 deve prevedere principalmente una progettazione corretta per quanto riguarda la regimazione delle acque ed in subordine stabilire un coordinamento per la coltivazione delle due cave compatibile con la stabilità del versante, considerando in particolare la messa in sicurezza della copertura sterile.

Art. 12.1.2.2. LINEE DI INDIRIZZO DI COLTIVAZIONE E DI RECUPERO AMBIENTALE**1.1. BACINO DELLA DORA BALTEA**

- 1.a Ricollocazione in sito dell'abbondante materiale di scopertura e dello sfrido di minore pezzatura, al fine della rimodellazione degli scavi, stante l'inidoneità ad una comminazione per granulati.
- 1b. Impiego degli informi di maggiori dimensioni per la fornitura di massi da scogliera e blocchiere per opere idrauliche, date le favorevoli caratteristiche litologiche.
- 1c. Miglioramento delle viabilità di cava - fondo valle con interventi sulle parti di tracciato non idonee al traffico pesante (Verde Argento) o di interferenza con gli abitati (Verde Selene).
2. Sviluppo delle tecnologie miste, per migliorare le rese, operando anche riquadrature in cava per ottimizzare il trasporto dei blocchi commerciali.
3. Controllo generale della stabilità, dei fronti (già avviata nel Verde Argento, con rilievi geomeccanici finalizzati) e del versante, comprese le coperture litoidi presenti, da asportare (nel Verde Selene) con cautela.
4. Conduzione del recupero ambientale in modo progressivo con le coltivazioni, ricondizionando le superfici orizzontali (pedate e piazzali) e stabilizzando le pareti verticali (alzate), a fini naturalistici (rimboschimento) o per gli aspetti paesaggistici (rimodellazione).

Il Bacino della Dora Baltea - per ciò che riguarda le cave di materiale lapideo appartenenti al territorio piemontese - non presenta al momento altre cave; allo stato attuale si può quindi semplicemente ipotizzare un mantenimento dei livelli produttivi per il litotipo già adesso coltivato, peraltro assai apprezzato dal mercato consentendo parecchie lavorazioni apportatrici di elevato valore aggiunto.

Il miglioramento tecnico, già considerato in precedenza, attribuibile verosimilmente all'impiego sistematico del filo diamantato, dovrebbe altresì, da un lato, incrementare la resa in blocchi delle bancate e dall'altro ridurre gli sfridi, valorizzando maggiormente il giacimento.

Sulla base di quanto riscontrato nelle cave di granito in genere, soprattutto nelle Alpi, si prevede in prospettiva, per tutto il bacino un sistematico utilizzo - almeno per la fase di apertura dei "canali", propizia allo stacco successivo delle bancate di coltivazione - del filo diamantato. L'economicità di questa tecnica "mista", già comprovata da attendibili analisi comparative di costi complessivi, oltre che da vantaggi organizzativi di cantiere, risulta determinata dalla minore perdita di materiale staccato dal monte e dai ridotti "abbuoni" di vendita dei blocchi, che hanno infatti superfici di taglio ben più regolari di quelli ottenuti con l'uso di esplosivo.

L'utilizzazione, oltre che della pietra, nelle diverse pezzature consentite dalle condizioni giacimentologiche e dalle modalità di distacco, anche della roccia sterile incassante - come s'è osservato - non esclude tuttavia la possibilità con la risulta degli scavi di riprofilare, almeno in parte, i fronti residui della coltivazione, attualmente assai visibili, per quanto riguarda la cava di Settimo Vittone, dal fondo valle; questo fatto, insieme a quello che le precipitazioni meteoriche possono essere controllate con apposite opere di regimazione superficiale, dovrebbe permettere di ottenere buoni risultati dagli interventi di recupero ambientale, comunque previste in base all'applicazione della l.r. 69/1978 e contemplate in apposito paragrafo e relativo annesso al presente documento di programmazione.

Le sole prescrizioni sulle cave del bacino - attuali od eventualmente attivabili, in zone limitrofe - sono perciò essenzialmente riconducibili all'aspetto della stabilità dei fronti di scavo, che dovranno presentare una regolare gradonatura, atta non solo alla sicurezza operativa - da valutarsi geotecnicamente - ma anche ad una sistemazione più idonea per un'effettiva rinaturalizzazione del sito. Nella zona di cava del "Verde Selene" sono peraltro segnalati, alle quote superiori, fenomeni franosi di versante da valutare in relazione allo sviluppo dei cantieri al fine di salvaguardare questi ultimi dagli effetti dei crolli. (Indagini geologico-tecniche e geotecniche specifiche sono perciò da prevedersi sul terreno per meglio comprendere le cause del fenomeno, da taluni già indicato come "gravitativo profondo").

1.2. BACINO DEL CHIUSELLA

1. Gli sfridi, più ancora delle coperture, appaiono idonei per produzioni più "nobili" dei granulati e dei blocchi da scogliera: quali cordoli, blocchetti, ecc. Tale linea deve pertanto essere potenziata, come pure perseguibile è la comminuzione dei materiali più fini per produrre inerti.
I materiali di 2^a scelta possono altresì dare "lose artificiali" (da segazione) fiammabili, di interessante impiego.
2. Fra le tecnologie di cava si devono soprattutto prevedere le miste (splitting dinamico e taglio con il filo diamantato) anche se la fratturazione delle rocce può limitarne l'uso.
3. La stabilità dei fronti, in relazione anche alla resa in blocchi, deve essere valutata sulla base delle famiglie strutturali di discontinuità presenti e dei previsti sviluppi di cava. E' evidente, comunque, la necessità di scoperture ampie e tempestive; sono altresì da prevedersi sondaggi geognostici e drenaggi, anche a scopo preventivo di riduzione delle spinte idrostatiche.
4. Dal punto di vista ambientale si impone l'utilizzo degli stessi sfridi e delle coperture terrose per il ricalzo dei fronti e la rinaturalizzazione generale dei siti rimodellati. Necessita altresì il controllo

delle acque libere a monte e la difesa spondale dai corsi d'acqua vicini. Le prescrizioni tecniche che appaiono più immediate sono quelle di mantenere una gradonatura corrispondente ai piani di pioda, ove questa sia già presente, verificando tuttavia con scoperture tempestive, in avanzamento, eventuali presenze di piani verticali di discontinuità, paralleli ai fronti, suscettibili di distacchi incontrollati, soprattutto in fase di taglio con il filo ed operando al piede delle bancate. Conseguentemente a quanto già osservato, deve essere posta attenzione all'azione idrostatica di spinta dell'acqua che, filtrando da monte, bagna frequentemente le pareti dei fronti, favorendone, ove necessario, il deflusso con sondaggi mirati – aventi anche carattere geognostico – e provvedendo per tempo alle opportune bonifiche dei cigli delle scarpate.

ALTRE ATTIVITÀ ESTRATTIVE PRESENTI NELL'AMBITO E NON COMPRESSE NEI BACINI

1. Deve essere anzitutto attentamente valutata l'asportazione delle enormi coperture, di difficile collocazione e stabilizzazione (Prali), e peraltro di litologia non riutilizzabile. E' infatti solo possibile, riutilizzare lo sterile proveniente dalle rocce carbonatiche del giacimento, come pietrischi da impiegare localmente.

Le riserve di marmo, nel complesso, appaiono promettenti, ma da verificare con indagini specifiche.

Il recupero di materiale informe, per massi da scogliera, da discariche vecchie si deve, di regola, limitare ad accumuli non già naturalmente reinseriti nell'ambiente (Bussoleno); lo sfrido "fluente" deve invece poter essere trasportato a valle negli impianti di comminazione, per granulati, già disponibili (es. a Bruzolo).

2. Da valutare (Prali) è la possibilità di operare dapprima in sotto tecchia, se non subito in sotterraneo, con tagliatrici a catena (da sperimentare), qualora le indagini sullo stato di fratturazione della massa e le "macchie" stesse del marmo lo rendano fattibile, date le pendenze degli strati, localmente molto forti. L'utilizzo, in parte, delle tecniche di taglio a filo riduce di fatto la necessità in Val Susa di operare sistematicamente con mine tradizionali, essendo la cava in posizione elevata rispetto al fondo valle, con possibili effetti negativi di rumore, polvere e vibrazioni anche su vicine abitazioni, di recente occupazione. La produzione, con metodi moderni "misti" (splitting dinamico, con miccia detonante, ed impiego del filo diamantato per i tagli di apertura dei canali, non escludendo i tagli di pioda), appare oggi promettente, ed anche particolari aspetti ambientali e soprattutto paesaggistici si devono ritenere senz'altro salvaguardati da un progetto di coltivazione appropriato. La produzione prevista è di qualche migliaio di m³/anno, in relazione anche alla risposta del mercato per un materiale

“di ritorno” dopo anni di assenza. Un successo dell’impresa potrebbe anche significare la ripresa di altre unità inattive, quale ad esempio la cava di Vaie, con un materiale porfiroide di spiccata fissilità. Sull’utilizzo di mezzi innovativi di taglio, analoga prescrizione deve peraltro valere per la nuova cava di micascisto eclogitico della Valle Orco (nei Comuni di Front e Alpette Canavese), anche se la durezza ed abrasività del litotipo lascia margini molto ridotti alle innovazioni tecnologiche attuali.

3. Il problema della stabilità è soprattutto legato alla copertura sterile presente sciolta, da ricollocare in qualche modo, e dal tetto del giacimento (a franapoggio), se alterato. La coltivazione è necessariamente selettiva, quindi si devono prevedere bancate alte a giorno, rovesciate e selezionate sul piazzale, con uso prevalente di filo diamantato (Prali).

La ripresa di vecchi fronti impone un’attenta preparazione - con le tecniche e le conoscenze odierne, date le esigenze attuali - dei cantieri, stante anche la frequente disposizione a franapoggio della roccia (ad es. in S. Basilio), le cui falde, dovendo rimanere in posto per infrastrutture viarie o anche per ancoraggio di impianto (derrick) di manovra, devono essere soggette a locali consolidamenti. Nel caso citato della roccia della Valle Orco, pure molto sana, sono invece presenti famiglie di fratture subverticali in grado di isolare volumi rocciosi la cui stabilità deve, in ogni caso essere valutata singolarmente, tenendone conto già in sede progettuale.

4. Si evidenzia la necessità di recupero contestuale di aree già esaurite ed abbandonate, soprattutto di discariche, mentre si coltiva in cantieri attivi (Prali); per la cava di pietra di Perosa sono senz’altro da prevedersi i controlli delle acque meteoriche oltre al rigoroso rispetto dei vicini corsi d’acqua a carattere torrentizio. Le possibilità future della cava di Perosa appaiono comunque assai limitate, data la configurazione raggiunta dal cantiere in relazione alla situazione giacimentologica e morfologica presente. In generale deve essere sempre prescritta la sistemazione progressiva dei siti, in corso di esaurimento, in assenza di accertamenti tempestivi su eventuali riserve disponibili.

Il recupero del sito panoramico della Val Susa , oggetto di riuso estrattivo, oltre ad affrontare problemi di carattere paesaggistico - da mitigare con una rimodellazione dei fronti, anche con uso del materiale di risulta - dovrà salvaguardare la viabilità di preesistenze anche di pregio, quale ad esempio la cappelletta del Santo ed eventuali cippi storici significativi.

Art. 12.2. AMBITO BIELLESE-VERCELLESE

Art. 12.2.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Nell’Ambito Biellese – Vercellese è stato individuato un solo bacino (quello del Cervo) in cui due cave producono lo stesso litotipo (Sienite della Balma)

E’ da segnalare inoltre, al di fuori del bacino, una limitatissima produzione di uno gneiss di colore verde essenzialmente destinato alla manutenzione del Santuario di Oropa ed in subordine commercializzato con il nome di Granito Verde Oropa.

a) Aspetti geogiacimentologici

L’Ambito Biellese-Vercellese è caratterizzato da estesi affioramenti di una grande varietà di rocce magmatiche, sia intrusive sia effusive, varietà che non trova l’uguale in nessun’altra zona delle Alpi piemontesi. Tra i litotipi principali si possono ricordare: sieniti, graniti alcalini e monzoniti del ciclo magmatico alpino; graniti, tonaliti, granodioriti, gabbri e porfidi quarziferi del ciclo magmatico prealpino. Malgrado questa ricchezza di litologie, molte delle quali assai interessanti sotto il profilo sia cromatico sia tecnologico, la quasi totalità dell’attività estrattiva per pietre ornamentali è attualmente incentrata sulle sieniti affioranti nella valle del Cervo e nelle zone limitrofe.

Il Bacino del Cervo, la cui importanza estrattiva è attualmente molto inferiore al passato per quanto concerne il numero di cave in attività, vede l’attività estrattiva incentrata in via praticamente esclusiva sull’estrazione della sienite locale, comunemente nota come “Sienite della Balma”. Si tratta di un plutone di medie dimensioni, la cui messa in posto viene datata al ciclo magmatico alpino; la roccia presenta una notevole costanza di caratteristiche sia cromatiche sia tecnologiche (grana, fratturazione e caratteristiche tecniche), anche se ai margini del plutone compaiono sovente facies a grana maggiore e con diversa colorazione (spesso tendente al rosa). Da ritenersi, pur tenuto conto della notevole estensione degli affioramenti, una roccia unica, per caratteristiche tessiturali e cromatiche, nell’arco alpino piemontese.

b) Caratteristiche petrografiche e tecniche dei materiali

2.1. BACINO DEL CERVO

Viene qui riportata la scheda tecnica dell’unico litotipo estratto nel Bacino: la Sienite della Balma. Si tratta di una roccia che, alle ottime caratteristiche meccaniche ed a una buona lavorabilità unisce anche una notevole decoratività dovuta al colore di fondo tendente al violetto. Difetti naturali, di sola natura estetica, sono costituiti da macchie scure dovute a concentrazioni di minerali femici e da lineazioni chiare di natura aplitica.

A Descrizione	
----------------------	--

Nome tradizionale:	Sienite della Balma
Nome petrografico:	sienite
Famiglia petrografica:	sieniti
Caratteristiche di aspetto:	grigio-viola
Luogo di origine:	S. Paolo Cervo
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	sienite a grana medio-fine, costituita da feldspato potassico, plagioclasio, orneblenda e quarzo
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2725
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.35
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	172
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	14.7
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	5.1
Microdurezza Knoop (MPa):	5334

c) Aspetti tecnico-economici della produzione

Nelle tabelle 2.1 ÷ 2.2 sono riportati i risultati dell'elaborazione dei dati dell'indagine effettuata presso tutte le aziende estrattive dell'Ambito Biellese e Vercellese riguardanti i principali aspetti tecnico – economici della produzione, e precisamente: struttura produttiva, produzione di cava e di laboratorio, provenienza e destinazione del materiale.

TABELLA 2.1 STRUTTURA PRODUTTIVA

BACINI	IMPRESE		CAVE		LABORATORI	
	numero	addetti	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n	n
2.1 CERVO	2	7	2	8	0	0
ATTIVITA' FUORI BACINO	0	0	0	0	0	0
TOTALE BIELLESE	2	7	2	8	0	0

Nella tabella 2.1. il numero degli addetti dichiarati dalle imprese dovrebbe essere uguale alla somma degli addetti di cave e laboratori : dall'elaborazione dei dati dell'Ambito Biellese risulta invece

che questa somma è superiore di una unità. Tale differenza può essere giustificata con l'inclusione fra gli "addetti" in cava e laboratorio di personale avventizio, non considerato "dipendente" dalle imprese.

TABELLA 2.2 PRODUZIONI DI CAVA

BACINI	Litotipo	Spacco naturale	Materiale segagione	Massi da scogliera	Abbattuto	Sfrido
		m ³	m ³	m ³	m ³	%
2.1 CERVO	Sienite	0	1.740	2.500	5.150	18
ATTIVITA' FUORI BACINO		0	0	0	0	0
TOTALE BIELLESE		0	1.740	2.500	5.150	18

2.1. BACINO DEL CERVO

Le due cave comprese nel Bacino del Cervo coltivano "Sienite della Balma", denominazione che deriva dal fatto che la pietra veniva cavata, soprattutto nel secolo scorso, in località Balma di Quittengo. Il Comune attualmente interessato dalle due cave è quello di San Paolo Cervo. Le cave coltivano materiale simile ma non uguale, pur appartenendo alla stessa formazione (plutone della Val Cervo).

Delle due cave in attività una è peraltro sospesa, in attesa di una ristrutturazione produttiva. L'altra, dovendo predisporre dei nuovi piani di coltivazione, produce attualmente in maniera ridotta (1.800 m³/anno di materiale di pregio, meno del 30% dell'abbattuto, e 2.500 m³/anno di blocchi da scogliera, il restante essendo in buona parte recuperato per utilizzi minori e quindi solo in minima parte, 10%, messo oggi a discarica). In cava è effettuata la sola operazione di riquadratura con monolama, i blocchi sono portati nello stabilimento aziendale in Comune di Lessolo.

L'unità estrattiva operante ha 4-5 addetti in cava.

d) Tipologie e modalità estrattive

2.1. BACINO DEL CERVO

Nelle due cave attualmente aperte la coltivazione è per fette verticali montanti, esaurite per trincee orizzontali prese in ordine discendente. Lo stacco è favorito dalla stessa pioda (sub verticale), operando sul piano di contro (sub orizzontale); esso avviene con il sistema misto (filo diamantato e miccia detonante, entro fori paralleli ravvicinati) mentre la manovra dei blocchi è fatta con derrick.

Anche le cave precedentemente autorizzate sono state aperte a mezza costa: le coltivazioni hanno portato alla formazione di alti fronti, da riprendere più a monte, partendo dall'alto e rimuovendo anche parecchio materiale lapideo di qualità non commerciale. La prospezione non ancora avviata ma prevista -

date da un lato le incerte condizioni di fratturazione del giacimento nelle parti superiori, ma dall'altro, soprattutto, le ulteriori e consistenti possibilità di ribassi produttivi del piazzale - deve comunque essere legata a una programmazione produttiva ritenuta indispensabile per i forti investimenti ora inderogabili, in termini di mezzi e strutture, ma soprattutto di movimentazione dei materiali.

La gestione dei materiali di scarica appare l'elemento condizionante lo sviluppo delle attività di cava, soprattutto ove gli spazi sono ridotti e la morfologia dei luoghi è sfavorevole. Gli accessi alle cave del bacino in attività sono consentiti da piste apposite, sterrate ma pianeggianti, che si diramano dalla viabilità pubblica, asfaltata.

ALTRE ATTIVITÀ ESTRATTIVE PRESENTI NELL'AMBITO E NON COMPRESSE NEI BACINI

Al di fuori del Bacino del Cervo, si deve segnalare la produzione – più recente e tuttora limitatissima – di un ortogneiss di colore verde, commercialmente proposto con la denominazione di “Granito Verde Oropa”. Si tratta di un'unità estrattiva, operante ad alta quota a circa 1.800 m, posta sulle pendici del Monte Mucrone ed aperta a mezza costa.

La via di accesso è una pista assai acclive: l'attività della cava ha luogo stagionalmente e le dimensioni, sia del fronte che del piazzale, sono ancora modestissime. L'ortogneiss coltivato fa parte del complesso dei Micascisti Eclogitici. La coltivazione è piuttosto semplice, con uso di pala ed escavatore, sezionando i blocchi con mine ravvicinate e miccia detonante; esiste una teleferica di trasporto del materiale sino ad un piazzale di stoccaggio, ad Oropa. Di qui i blocchi sono poi trasportati in Valle Strona, ove si trovano gli impianti di segagione.

La limitata estensione dei fronti ha sinora ridotto l'impatto ambientale dell'attività. La scarica si confonde peraltro con le stesse pietraie naturalmente presenti. Molto del materiale estratto serve alla manutenzione del Santuario di Oropa, per il quale, più che di lastre, c'è bisogno di masselli d'opera architettonica.

e) Aspetti paesistico-ambientali

2.1. BACINO DEL CERVO

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PVI4, costituita da ambienti forestali con mosaico di boschi cedui per versanti interni delle valli su pendii per lo più già erti, talora aspri e dirupati; localmente prevale il castagno o il faggio, talvolta anche la rovere; secondariamente fustaie più o meno rade di betulla, specialmente in alto, d'invasione di aree

prative in parte ancora presenti come tali; localmente superstiti prati o relitti di antichi boschi a conifere. Sono compresi fondovalli minori, un tempo anche coltivati, quasi ovunque convertiti a prato stabile;

- PVII1, costituita da ambienti forestali di boschi misti di latifoglie fitti e chiusi incombenti da erti pendii anche di valli strette e incassate; rocciosità in presenza di pareti subverticali. Talora superfici pascolive ricavate con l'eliminazione del bosco; localmente possono prevalere rimboschimenti artificiali di conifere in ambienti di latifoglie.

Dal punto di vista storico riguarda le sub aree A47 di VI categoria e B39 di II.

Interessa la zona di particolare pregio ambientale delle Alpi Biellesi.

Art. 12.2.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Per l'Ambito in esame il DPAE non individua poli estrattivi.

Art. 12.2.2.1. LINEE DI INDIRIZZO DI COLTIVAZIONE E DI RECUPERO AMBIENTALE

2.1. BACINO DEL CERVO

1. La grande quantità di scarto dalle cave di sienite - storiche ed attuali - dovute sia alle coperture litoidi, non commerciali quali lapidei, sia agli sfridi di coltivazione- data la notevole fratturazione naturale della pietra - impone un riutilizzo almeno come pezzature ridotte (cordoli, masselli, blocchetti ecc.) oltre che per massi da scogliera e- sperimentalmente- per pietrisco.

La ripresa delle vecchie discariche, costituite prima dell'entrata in vigore della l.r. 69/1978, dovrà avere carattere di sistemazione di versanti lasciati senza recupero. L'aspetto idrogeologico dei luoghi dovrà costituire motivo fondamentale di studio dei siti produttivi. Anche per la cava di gneiss ad Oropa si richiede un attento esame dei flussi superficiali meteorici, in relazione alla necessità di lasciare parecchio materiale di sfrido, quasi una nuova "pietraia" vicino ad altre naturali, data la notevole limitazione nei trasporti, anche solo sino al santuario omonimo.

2. L'impiego del filo si rende quasi obbligato, data la fragilità del materiale e la resa relativamente bassa, già con le tecnologie miste, salvo considerazioni sia di ordine economico (materiale con molte parti fratturate, non ben utilizzabili in segheria) sia di ordine pratico, per la sicurezza delle operazioni di stacco (minimizzando l'esposizione del personale).

3. Il problema della stabilità delle cave coinvolge sia le parti alte di esse, ove sono presenti coperture da asportare, in via preventiva, sia i fronti stessi, piuttosto alti e con evidenti fratturazioni subverticali

(anche di “piode” raddrizzate), inattivi da parecchio tempo e quindi da considerare attentamente ai fini della sicurezza dei piazzali sottostanti. E’ perciò da imporre una preventiva pulizia delle coperture, che richiede anzitutto di realizzare un accesso viario alla parte alta delle cave, non presente ovunque.

Successivamente, in concomitanza con i previsti ribassi, si potrà anche rendere necessaria la posa di artifici di controllo delle principali fratture esistenti, onde evitare il fenomeno di ribaltamento inaspettato di scaglie sul piano di “contro”, se orizzontale, o di scivolamento sul medesimo, ove particolarmente acclive verso valle.

4. Per il recupero ambientale si deve tener conto di quanto già detto al punto 1., regolando opportunamente, secondo precisi calcoli ed indicazioni operative progettuali, le tempistiche e le collocazioni dei cantieri di scopertura, deposito, abbattimento. Si ritiene particolarmente interessante l’ipotesi di prevedere specifici interventi di recupero e sistemazione ambientale da attuare in successione temporale collegati a relativi impegni fidejussori.

Per la preparazione dei nuovi cantieri sono da utilizzare apposite piste di arroccamento, solo in parte già presenti, così da raggiungere con i mezzi la parte alta dei fronti, alcuni serviti ora solo dagli impianti di sollevamento.

La rinaturalizzazione dei fronti abbandonati e la stabilizzazione delle discariche non ancora spontaneamente recuperate, valutando ogni possibilità di ripresa di materiali riutilizzabili, deve avvenire con i metodi già sperimentati in casi consimili, rispettando in ogni caso gli alvei torrentizi limitrofi. Le prescrizioni riguardano le verifiche di stabilità dei fronti, in esercizio e definitivi, ove si impongono le bonifiche dall’alto dei cigli di cava e, come detto, la sistemazione definitiva delle discariche già presenti, evitando ulteriori apporti in sito. E’ prevedibile la necessità di imporre sostanziali cauzioni per il recupero ambientale dei luoghi, ma soprattutto l’effettuazione di accurate campagne di prospezione geogiacimentologica prima di nuove, consistenti autorizzazioni. In ogni caso, lo sviluppo delle cave, dato l’interesse non solo locale della risorsa presente, deve poter essere controllatamente tutelato.

Art. 12.3. AMBITO NOVARESE E VERBANO-CUSIO-OSSOLA

Art. 12.3.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

L’Ambito Novarese e Verbano Cusio Ossola, il più importante nella realtà regionale, per quantità e varietà di rocce ornamentali prodotte è suddiviso in cinque Bacini estrattivi:

- 3.1. Bacino del Formazza, nel quale si produce una varietà di gneiss nota con il nome di Serizzo Formazza;
- 3.2. Bacino del Sempione in cui oltre ad una varietà di gneiss (Serizzo Sempione) si coltiva anche un marmo dolomitico, in diverse varietà (Marmo di Crevola);
- 3.3. Bacino dell'Antigorio in cui si estrae il Serizzo Antigorio;
- 3.4. Bacino di Beura, in cui alla produzione di diverse varietà di gneiss tabulari ("Beole") si accompagnano una limitata attività di estrattiva di due diverse varietà di marmo (Rosa Val Toce e Grigio Boden)
- 3.5. Bacino dei Laghi, in cui vengono prodotte diverse varietà di graniti (Granito Verde Mergozzo, Granito Bianco Montorfano, Granito Rosa Baveno).

E' da segnalare infine un'ulteriore attività estrattiva di gneiss fuori bacino, nel territorio comunale di Ceppo Morelli, dove si coltiva un litotipo noto con il nome di Serizzo Monterosa.

a) Aspetti geogiacimentologici

I litotipi coltivati spaziano dai marmi bianchi e colorati alle metamorfite silicatiche più o meno scistose alle rocce magmatiche di vari colori; l'età di queste rocce, anch'essa assai variabile, spazia dal tardo Ercinico (Graniti dei laghi) al Precarbonifero (Serie dioritico-kinzigitica), dal Pretriassico (Serie dei massicci gneissici) al Trias.

I Bacini estrattivi del Formazza, del Sempione e dell'Antigorio sono tutti caratterizzati da estesissimi affioramenti di ortogneiss Pretriassici, spesso a grana assai grossa (gneiss ghiandoni, porfiroidi, talora granitoidi), che rappresentano di gran lunga il litotipo più intensamente coltivato; eccezioni interessanti sotto l'aspetto della "rarietà" giacimentologica sono i marmi dolomitici di età triassica che affiorano in lunghi strati "nastriiformi" sulle pendici della Val di Vedro (orografica destra) e della Valle Antigorio (orografica sinistra), nei quali è impostata una grande cava nei pressi di Crevola d'Ossola.

Il Bacino di Beura si estende da Domodossola a Nord ad Anzola d'Ossola a Sud, e comprende un gran numero di cave coltivanti litotipi i quali, sotto la generica dizione di "gneiss" o "beole", presentano una buona omogeneità mineralogica ma aspetto, età e genesi notevolmente differenti. Nella parte Nord del Bacino, infatti, le coltivazioni interessano principalmente gneiss minuti e micascisti Pretriassici, per lo più parametamorfici, analoghi a quelli che affiorano così estesamente lungo tutto l'arco alpino piemontese, dalla Val Maira alla Val d'Ossola; la parte centro-settentrionale vede invece affiorare, su

entrambi i versanti orografici, ortogneiss di età analoga ma con grana più grossolana, da tabulari a massicci, i quali verso Sud lasciano spazio ad affioramenti di gneiss listati e gneiss granitici di chiara origine ortometamorfica, precarboniferi, appartenenti alla Serie dioritico-kinzigitica. Nel settore Sud del Bacino, infine, affiorano in prevalenza le dioriti e le kinzigiti della Serie omonima, entro cui ricorrono sporadicamente bancate e lenti di calcari cristallini e calcefiri; è in queste formazioni che sono state aperte le ben note coltivazioni della “diorite nera di Anzola” e del “marmo di Candoglia”. Di interesse limitato, ma interessanti sotto l’aspetto giacimentologico, locali piccole lenti di serpentiniti più o meno talcizzate che, specie in passato, hanno dato luogo a coltivazioni di “pietra ollare” (Val Bognanco).

Il Bacino dei Laghi, infine, vede come pressoché unico materiale oggetto di estrazione il granito, che affiora su di un areale discretamente esteso nel territorio compreso tra i laghi Maggiore, d’Orta e di Mergozzo. Si tratta di un plutone considerevolmente differenziato, specie sotto l’aspetto cromatico; nonostante l’età tardo Ercinica, i feldspati del granito appaiono notevolmente ben conservati, con solo l’ortoclasio denunciante talora un’incipiente alterazione lungo le microfratture interessanti i cristalli. La colorazione spazia dal bianco al rosa al verdolino; marcata la fratturazione nelle zone superficiali dell’ammasso, specie a causa del massiccio uso di esplosivo nelle vecchie coltivazioni.

In questo Ambito, come si è detto, si estraggono tipi di rocce nettamente differenziati: gneiss (nei bacini 3.1, 3.2, 3.3, 3.4), graniti (nel bacino 3.5) e marmi (nei bacini 3.2 e 3.4).

Poiché le caratteristiche tecnico – economiche, le tipologie e le modalità estrattive sono essenzialmente funzione del tipo di roccia e non sono legate al bacino geografico di estrazione, la loro trattazione è stata raggruppata non per bacini ma per tipo di roccia.

b) Caratteristiche petrografiche e tecniche dei materiali

Le caratteristiche tecniche dei materiali lapidei estratti vengono riportate nelle schede che seguono, raggruppate secondo i bacini di appartenenza. Le diverse varietà di gneiss (Beole e Serizzi) si differenziano essenzialmente per la grana che varia da minuta a media a medio – grossa, determinando le tipiche caratteristiche di aspetto dei diversi litotipi. Dal punto di vista della resistenza meccanica essi sono sostanzialmente analoghi tra loro essendo tutti caratterizzati da un’ottima resistenza a flessione.

Le diverse varietà di marmo prodotte a Crevola (palissandro classico, onciato e nuvolato) ed Ornavasso (rosa e grigio), tutte dotate di elevata decoratività, si differenziano per le caratteristiche di aspetto (colore, disegno). Comune a tutte è l’ottima resistenza a flessione.

Anche i diversi graniti estratti nel bacino dei laghi si differenziano più per l’aspetto che per le caratteristiche meccaniche: da segnalare l’ottima resistenza a compressione.

3.1. BACINO DEL FORMAZZA

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Serizzo Formazza
Nome petrografico:	gneiss
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio chiaro
Luogo di origine:	Formazza – Premia
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana media, costituito da quarzo , feldspati, biotite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2632
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.41
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	86
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	17.1
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	7.5
Microdurezza Knoop (MPa):	5552

3.2. BACINO DEL SEMPIONE

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Serizzo Sempione
Nome petrografico:	gneiss biotitico
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio chiaro
Luogo di origine:	Trasquera – Varzo
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana media, costituito da quarzo, biotite, feldspati
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2690
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.37
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	90
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	20.7
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	8.0
Microdurezza Knoop (MPa):	6619

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Marmo di Crevola
Nome petrografico:	marmo dolomitico
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	grigio chiaro
Luogo di origine :	Crevoladossola
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana media – fine, costituito da calcite e dolomite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2853
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.20
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	134
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	12.0
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	5.5
Microdurezza Knoop (MPa):	2023

3.3. BACINO DELL'ANTIGORIO

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Serizzo Antigorio
Nome petrografico:	gneiss occhiadino
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio chiaro
Luogo di origine:	Crevoladossola-Crodo-Baceno-Premia
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	Gneiss a grana medio-grossolana, costituito da quarzo, feldspati, biotite e mica bianca
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2686
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.33
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	112
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	16.8
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	9.0
Microdurezza Knoop (MPa):	7109

3.4. BACINO DI BEURA

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Beola Bianca
Nome petrografico:	gneiss minuto
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio chiaro
Luogo di origine:	Trontano-Beura Cardezza-Villadossola-Crevoladossola-Domodossola-Montecrestese
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana fine costituito da quarzo, feldspati, mica bianca, biotite e apatite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2629
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.41
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	104
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	19.0
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.6
Microdurezza Knoop (MPa):	3789

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Beola Ghiandonata
Nome petrografico:	gneiss occhiadino
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigia
Luogo di origine:	Trontano–Beura Cardezza– Villadossola–Crevoladossola– Domodossola–Montecrestese
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana fine costituito da quarzo, mica bianca, biotite, feldspati e apatite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2653
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.39
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	127
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	19.3
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	7.1
Microdurezza Knoop (MPa):	5044

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Beola Grigia
Nome petrografico:	gneiss minuto
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio
Luogo di origine:	Trontano–Beura Cardezza– Villadossola–Crevoladossola– Domodossola–Montecrestese
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana medio-fine costituito da quarzo, feldspati, biotite e apatite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2666
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.40
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	185
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	19.9
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	9.0
Microdurezza Knoop (MPa):	3445

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Rosa Val Toce
Nome petrografico:	marmo
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	rosa
Luogo di origine:	Ornavasso
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana medio-fine costituito da calcite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2710
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.11
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	81
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	24.2
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	5.5
Microdurezza Knoop (MPa):	1337

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Grigio Boden
Nome petrografico:	marmo
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	grigio
Luogo di origine:	Ornavasso
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana media, costituito da calcite, quarzo, feldspati, miche, opachi
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2721
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.18
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	68
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	19.4
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	5.9
Microdurezza Knoop (MPa):	2285

3.5. BACINO DEI LAGHI

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Granito Verde Mergozzo
Nome petrografico:	granito
Famiglia petrografica:	graniti
Caratteristiche di aspetto:	verde grigio
Luogo di origine:	Mergozzo
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	granito a grana media costituito da clorite, quarzo, felspati
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2675
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.32
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	116
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	19.3
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.3
Microdurezza Knoop (MPa):	5223

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Granito Bianco Montorfano
Nome petrografico:	granito
Famiglia petrografica:	graniti
Caratteristiche di aspetto:	grigio chiaro
Luogo di origine:	Mergozzo
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	granito a grana media costituito da quarzo, feldspati, biotite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2629
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.31
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	147
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	14.5
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.1
Microdurezza Knoop (MPa):	5445

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Granito Rosa Baveno
Nome petrografico:	granito
Famiglia petrografica:	graniti
Caratteristiche di aspetto:	rosa
Luogo di origine:	Baveno
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	granito a grana media costituito da quarzo, feldspati e biotite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2596
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.58
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	162
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	11.7
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	5.4
Microdurezza Knoop (MPa):	5683

ALTRE ATTIVITÀ ESTRATTIVE PRESENTI NELL'AMBITO E NON COMPRESSE NEI BACINI

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Serizzo Monterosa
Nome petrografico:	gneiss ghiandone
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio chiaro
Luogo di origine.	Ceppo Morelli
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana grossa costituito da feldspati, quarzo, mica bianca, clorite e biotite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2649
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.42
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	92
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	12.1
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	7.5
Microdurezza Knoop (MPa):	4047

c) Aspetti tecnico - economici della produzione

Nelle tabelle 3.1 ÷ 3.4 sono riportati i risultati dell'elaborazione dei dati dell'indagine effettuata presso tutte le aziende estrattive dell'Ambito Novarese e Verbano Cusio Ossola riguardanti i principali

aspetti tecnico – economici della produzione, e precisamente: struttura produttiva, produzione di cava e di laboratorio, provenienza e destinazione del materiale.

Nell’ambito operano 75 cave, il 52% del totale regionale, da cui si ricava il 61% del mercantile (che sale al 64,5% se si considerano i massi da scogliera).

L’abbattuto annuo medio è di 6.300 m³/cava e presenta la seguente costituzione: un terzo è costituito da materiale da segagione e l’8% da spacco naturale, mentre si recupera il 27% come massi da scogliera; ne risulta quindi uno sfrido medio pari al 32%.

A questo proposito bisogna rilevare che lo sfrido è molto diverso negli gneiss, dove il valore medio ponderato è del 20%, rispetto ai graniti, dove raggiunge il 70%.

Per quanto riguarda la lavorazione, il numero dei laboratori di proprietà delle aziende estrattive risulta solo pari a un terzo del numero delle cave e dà lavoro circa lo stesso numero di occupati di queste ultime.

Rispetto alla media regionale, nell’Ambito l’attività di lavorazione è meno verticalizzata, in quanto i laboratori di proprietà, oltre ad essere meno numerosi, trattano solo il 30 % del prodotto mercantile delle cave (contro il 70 % medio regionale), che dichiarano provenire per l’85% da cave locali (proprie o altrui).

Si può quindi ritenere che la restante parte della produzione delle cave, pari a circa 130.000 m³ venga lavorata in prevalenza dalle altre imprese di lavorazione esistenti nel Novarese Verbano Cusio Ossola (in totale 155, registrate presso la CCIAA) ed in minor misura all’esterno.

A questo proposito, ipotizzando che la destinazione di tutta la produzione mercantile dell’Ambito abbia la stessa configurazione percentuale di quella dei laboratori di proprietà, si può stimare la seguente ripartizione nella destinazione finale dei prodotti delle cave del Novarese Verbano Cusio Ossola:

- destinazione locale (Ambito)	120.000 m ³	(38 %)
- destinazione regionale (Piemonte)	70.000 m ³	(22 %)
- destinazione interregionale (Italia)	100.000 m ³	(32 %)
- destinazione internazionale	25.000 m ³	(8 %)

TABELLA 3.1 STRUTTURA PRODUTTIVA

bacini	IMPRESE		CAVE		LABORATORI	
	numero	addetti	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n	n
3.1 FORMAZZA	13	146	17	84	5	83
3.2 SEMPIONE	9	45	7	27	5	52
3.3 ANTIGORIO	21	182	23	105	8	134
3.4 BEURA	13	83	17	50	6	39
3.5 LAGHI	8	90	10	49	3	25
ATTIVITA' FUORI BACINO	1	12	1	6	0	0
TOTALE NOVARESE VCO	65	558	75	321	27	333

Nella tabella 3.1. il numero degli addetti dichiarati dalle imprese dovrebbe essere uguale alla somma degli addetti di cave e laboratori : dall'elaborazione dei dati dell'Ambito Novarese Verbano Cusio Ossola risulta invece che questa somma è superiore in media del 17%. Tale differenza può essere giustificata con l'inclusione fra gli "addetti" in cava e laboratorio di personale avventizio, non considerato "dipendente" dalle imprese.

Considerando la situazione a livello di bacini, il solo Bacino dei Laghi presenta un risultato di segno opposto : qui il numero superiore di addetti dichiarati dalle imprese rispetto a quelli di cave e laboratori si può spiegare solo con un'interpretazione restrittiva del termine "addetto", che le imprese talvolta non estendono al personale amministrativo e dirigente.

TABELLA 3.2 PRODUZIONI DI CAVA

BACINI	litotipo	spacco naturale	Materiale segazione	Massi da scogliera	Abbattuto	sfrido
		m ³	m ³	m ³	m ³	%
3.1 FORMAZZA	Gneiss	1.950	53.570	23.105	108.100	27
3.2 SEMPIONE	Gneiss, marmo	3.855	12.065	7.343	30.500	24
3.3 ANTIGORIO	Gneiss	12.308	60.082	62.234	157.755	15
3.4 BEURA	Gneiss, marmo	14.388	14.056	16.805	57.237	21
3.5 LAGHI	Granito	3.150	15.365	16.735	110.800	68
ATTIVITA' FUORI BACINO	Gneiss	0	2.450	1.050	7.000	50
TOTALE NOVARESE VCO		35.651	157.588	127.272	471.392	32

TABELLA 3.3 PRODUZIONI DI LABORATORIO

BACINI	TIPO DI PRODOTTO								
	blocchi	lastre		mosaico		cubetti		cordoli	
	m ³	m ²	m ³ eq	m ²	m ³ eq	t	m ³ eq	t	m ³ eq
3.1 FORMAZZA	5.200	244.350	12.218	4.500	225	0	0	0	0
3.2 SEMPIONE	156	156.656	7.833	3.656	183	598	230	468	180
3.3 ANTIGORIO	2.360	410.414	20.521	9.500	475	0	0	100	38
3.4 BEURA	807	17.500	875	31.000	1.550	150	58	0	0
3.5 LAGHI	5.450	32.100	1.605	30	2	7	3	0	0
ATTIVITA' FUORI BACINO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE NOVARESE VCO	13.973	861.020	43.052	48.686	2.435	755	291	568	218

TABELLA 3.4 PROVENIENZA E DESTINAZIONE DEI MATERIALI NEI LABORATORI DI PROPRIETÀ DELLE AZIENDE ESTRATTIVE

BACINI	PROVENIENZA MATERIALI				
	cave proprie	cave altrui			
		locali	regionale	nazionale	internazionale
m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
3.1 FORMAZZA	13.146	3.218	90	708	484
3.2 SEMPIONE	1.112	4.300	580	690	1.650
3.3 ANTIGORIO	5.917	7.124	90	2.720	1.957
3.4 BEURA	2.892	118	0	30	0
3.5 LAGHI	5.884	136	0	0	30
ATTIVITA' FUORI BACINO	0	0	0	0	0
TOTALE NOVARESE VCO	28.951	14.896	760	4.148	4.121

BACINI	DESTINAZIONE MATERIALI LAVORATI			
	locale	regionale	interregionale	internazionale
	m ³	m ³	m ³	m ³
3.1 FORMAZZA	2.987	5.941	3.558	3.623
3.2 SEMPIONE	7.800	0	0	0
3.3 ANTIGORIO	6.946	3.868	6.705	290
3.4 BEURA	91	356	2.593	0
3.5 LAGHI	647	905	4.075	632
ATTIVITA' FUORI BACINO	0	0	0	0
TOTALE NOVARESE VCO	18.471	11.070	16.931	4.545

CAVE DI GNEISS (PRESENTI NEI BACINI 3.1., 3.2., 3.3. E 3.4.)

Sono occupate nel settore circa 400 addetti di cui meno di 1/3 in cava. La metà circa lavora nei laboratori, il resto è personale amministrativo delle diverse aziende; nella cava ossolana ci sono, mediamente, 5-6 addetti. La produzione complessiva è di oltre 400.000 t/a così suddivisa nei diversi bacini e per le diverse cave:

Formazza	Antigorio	Sempione	Beura
30%	45%	10%	15%

di cui il 20% è da considerare beola, il resto serizzo.

Il maggior numero di unità estrattive (65%) è infatti di questo ultimo litotipo, con rese in blocchi variabili dal 30% al 60%; complementariamente il materiale è comunque utilizzato per sottoprodotti (cordoli, masselli, "lose", blocchiere ecc....) e solo il 10% è perciò considerabile scarto, tenuto peraltro conto della possibilità sempre più frequente di comminazione degli sfridi per produrre granulati.

CAVE DI GRANITO (PRESENTI NEL BACINO 3.5.)

Nel Bacino dei Laghi si coltivano graniti nelle varietà, prevalenti, bianca, rosa e, limitatamente, verde. Le cave sono attualmente aperte nella dorsale fra il Lago d'Orta e Lago Maggiore - nella zona tra Mottarone e Baveno - e nel rilievo roccioso isolato del Montorfano, in sponda idrografica destra del Toce.

Le unità operanti, in numero di 8 e tutte di lunga tradizione nel Verbano, producono tuttavia complessivamente meno di 50.000 t/a di blocchi, in una situazione giacimentologica che presenta materiali piuttosto fratturati, anche in conseguenza di coltivazioni del passato poco rispettose della risorsa.

Attualmente si contano ancora una ventina di addetti nelle cave, le quali sono in buona parte in fase di ristrutturazione, soprattutto attraverso l'eliminazione progressiva delle grandi discariche. La segazione dei blocchi avviene in stabilimenti in zona; l'esportazione di lastre è peraltro ostacolata dalla presenza sul mercato di molti materiali concorrenti, sardi e stranieri.

La lavorazione in lastre è sempre più accompagnata, negli stessi stabilimenti o in altri, dalla successiva realizzazione di manufatti, soprattutto di arredo domestico ma anche urbano.

CAVE DI MARMO (PRESENTI NEI BACINI 3.2. E 3.4.)

La produzione annua è di 25.000 m³, di cui la metà fornisce blocchi da segheria, mentre un terzo viene utilizzato come materiale da scogliera; il rimanente 20% circa dello scavato corrisponde allo sfrido di discarica, utilizzato in sito per la rimodellazione di fronti di scavo.

In cava operano una ventina di addetti.

Il materiale estratto è in parte segato in valle, in parte trasportato in laboratorio fuori Regione.

Nel Bacino dei Laghi ad Ornavasso si coltiva la prosecuzione, in destra orografica del Toce, del giacimento del Marmo Rosa di Candoglia, quest'ultimo utilizzato solo per i rifacimenti continui richiesti dalla Veneranda Fabbrica dal Duomo di Milano.

Si estraggono due qualità di marmo: una, appunto di marmo rosato - ma con vistose listature scure che caratterizzano questa parte del giacimento rispetto a Candoglia, in sinistra orografica - ; l'altra a facies più scura e di colore grigio.

La produzione del cantiere, accudito da due persone, è di 600 m³/anno, di cui i blocchi da telaio non superano il 20%. La metà dello scavato è usato come massi da scogliera e ciò che resta, circa il 30%, è sfrido che si cerca di utilizzare quale granulato per marmette ricostruite. Tenuto conto del ridotto recupero di un cantiere in sotterraneo, con una resa del 20% dichiarato, consegue un rendimento della coltivazione prossima al 10% - a prescindere dalla successiva trasformazione in lastre - Tale valore si ha ragione di ritenere al limite della convenienza, economica e tecnica, per cave di marmo, per le quali si deve comunque garantire l'assoluta stabilità nel tempo.

La cava di grigio è invece aperta a mezza costa, dà circa 1.500 m³/anno lordi, con 2 addetti. In questo caso, pur rimanendo sul 20% la resa in bancate, la parte prodotta come massi da scogliera è senz'altro prevalente (70%).

d) Tipologie e modalità estrattive**CAVE DI GNEISS (PRESENTI NEI BACINI 3.1., 3.2, 3.3. E 3.4.)**

Le tecnologie estrattive adottate nelle diverse cave sono simili, essendo comunemente indicate come "splitting dinamico" (perforazione ravvicinata e miccia detonante) e taglio col filo diamantato (perline sinterizzate). Come già detto, nelle cave prevale la tecnologia "mista", contemperando il maggior costo del filo con la maggior resa in pietra rispetto all'esplosivo, a parte situazioni particolari nelle quali l'operatività impone, per motivi di sicurezza e di effetto, un mezzo oppure l'altro, a giudizio dei responsabili di cava. I metodi di coltivazione adottati sono in prevalenza le "fette verticali montanti" esaurite per "trance orizzontali discendenti"; in alcuni casi si può parlare di "fette inclinate" prese in

trance orizzontali montanti. Raramente ormai si ricorre alla “varate” del monte, preferendo, ove possibile, operare dall’alto verso il basso per ragioni soprattutto di sicurezza.

La configurazione delle cave è perciò soprattutto quella con piazzale a mezza costa e fronti pressoché verticali, di altezza variabile, sino a qualche decina di metri, interrotte da piani sub orizzontali preferibilmente ricavati rispettando le giaciture delle cosiddette “piode” strutturali, cosa non sempre possibile. Più raramente, nelle cave ossolane, successivi ribassi del piazzale possono aver portato a vere e proprie fosse - e questo è soprattutto il caso delle pietre con pioda verticale, caratteristica delle beole - asservite da derrick e spesso con problemi di ricollocazione degli sfridi già accumulati in platea.

Inesistenti o quasi per gli gneiss le cave di collocazione “culminale” vera e propria, date le notevoli altezze dei rilievi vallivi e le relative difficoltà di accesso con piste percorribili dai mezzi.

CAVE DI GRANITO (PRESENTI NEL BACINO 3.5.)

La coltivazione avviene in cave a mezza costa, arretrando i vecchi fronti e ribassando i piazzali dopo averli sgomberati dei detriti presenti. L’uso del filo, per i tagli laterali, si è andato diffondendo un po’ ovunque, sostituendo in certi casi il classico ma oneroso taglio “contiguo” (con perforazione affiancata).

La movimentazione è fatta con mezzi gommati oppure con derrick, posti in posizione elevata e con braccio di adeguata estensione.

Le cave occupano per lo più versanti rocciosi raggiungibili direttamente con piste di arroccamento, in parte realizzate sulle stesse discariche, in parte scavate nella roccia e percorribili con mezzi di trasporto gommati. In certi casi si è resa persino necessaria la progettazione di gallerie di servizio.

La resa in cava non va oltre il 20% e spesso è addirittura inferiore; le notevoli produzioni di scarti, a parte ciò che può essere utilizzato comunque, perché sotto misura, sono attualmente smaltite, in larga misura, frantumandole per la produzione di pietrischi e, se macinate, per l’industria ceramica.

CAVE DI MARMO (PRESENTI NEI BACINI 3.2. E 3.4.)

Il metodo di coltivazione adottato sinora a nella cava di Crevoladossola è stato quello per fette verticali montanti, esaurite per trance orizzontali con la traslazione globale di un fronte assai regolare, disposto a gradoni di produzione. La meccanizzazione dei cantieri risulta assai spinta essendo la cava, ad esempio, servita da numerosi derrick che coprono l’intera area di lavoro, spostando anche pesanti

escavatori da un gradone all'altro. Attualmente il fronte ha raggiunto la massima quota topografica e la cava sta operando quasi in posizione culminale. Nel seguito è previsto un ribasso progressivo del piazzale, già avviato. La produzione avviene totalmente con l'uso di tagliatrici a filo; l'esplosivo è solo impiegato per l'abbattimento delle rocce sterili o comunque non commerciabili.

La cava del Rosa Listato, ad Ornavasso, è coltivata in galleria sotterranea, impiegando solitamente tagliatrici a filo. Non risultano presenti tagliatrici a catena.

Lo sviluppo delle camere di coltivazione è condizionato dalla stabilità del tetto dei vuoti, che deve essere garantita nel tempo; l'ampiezza dei cantieri deve altresì consentire l'impiego, in sicurezza, di idonee macchine operatrici ed una sufficiente ventilazione.

E' peraltro evidente un maggiore impatto dei cantieri, a cielo aperto, della varietà grigia.

Quest'ultima cava è coltivata a mezza costa, con fronte gradonato. Si fa ancora uso sistematico di mine per lo stacco della pietra, volendo soprattutto produrre massi da scogliera e solo blocchi da telaio nelle parti di giacimento che lo consentono.

e) Aspetti paesistico-ambientali

3.1. BACINO DEL FORMAZZA

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PVI15, costituita da ambienti forestali con formazioni di latifoglie miste su erti versanti, assenti a tratti a causa di rocce affioranti o rade dove la vita è possibile soltanto in tasche discontinue di suolo; talvolta interrotte da discariche di risulta per attività di cava;
- PVI17, costituita da ambienti forestali di boschi misti di latifoglie; l'ampiezza valliva insieme a condizioni di versante non sempre acclivi definiscono cadenzate aree prative e/o coltivate sulle più basse pendici o nei fondovalle. Popolamento umano addensato sui pendii soleggiati;
- QIV1, costituita da ambienti forestali di lariceti di medio versante, in genere radi, a sottobosco con rododendro prevalente, talvolta con pino cembro, sfumati in alto gradualmente negli arbusteti subalpini (rodoreti, alneti alpini) o nelle praterie.

Dal punto di vista storico riguarda prevalentemente le subaree A59 di VI categoria e B49 di IV.

Lambisce a nord, per alcuni tratti, le zone di particolare pregio ambientale della Valle Formazza e dell'Alpe di Dévero.

3.2. BACINO DEL SEMPIONE

Riguarda i paesaggi della sovraunità:

- PVI15, costituita da ambienti forestali con formazioni di latifoglie miste su erti versanti, assenti a tratti a causa di rocce affioranti o rade dove la vita è possibile soltanto in tasche discontinue di suolo; talvolta interrotte da discariche di risulta per attività di cava.

Dal punto di vista storico riguarda le subaree A57 e A58 di VI categoria e la subarea B48 di V categoria.

3.3. BACINO DELL'ANTIGORIO

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PVI15, costituita da ambienti forestali con formazioni di latifoglie miste su erti versanti, assenti a tratti a causa di rocce affioranti o rade dove la vita è possibile soltanto in tasche discontinue di suolo; talvolta interrotte da discariche di risulta per attività di cava;

- PVI17, costituita da ambienti forestali di boschi misti di latifoglie; l'ampiezza valliva insieme a condizioni di versante non sempre acclivi definiscono cadenzate aree prative e/o coltivate sulle più basse pendici o nei fondovalle. Popolamento umano addensato sui pendii soleggiati.

Dal punto di vista storico riguarda le subaree B45 di V categoria e B49 di IV.

3.4. BACINO DI BEURA

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PVI4, costituita da ambienti forestali con mosaico di boschi cedui per versanti interni delle valli su pendii per lo più già erti, talora aspri e dirupati; localmente prevale il castagno o il faggio, talvolta anche la rovere; secondariamente fustaie più o meno rade di betulla, specialmente in alto, d'invasione di aree prative in parte ancora presenti come tali; localmente superstiti prati o relitti di antichi boschi a conifere. Sono compresi fondovalli minori, un tempo anche coltivati, quasi ovunque convertiti a prato stabile;

- PVI11, costituita da ambienti forestali di boschi misti di latifoglie fitti e chiusi incombenti da erti pendii anche di valli strette e incassate; rocciosità in presenza di pareti subverticali. Talora superfici pascolive ricavate con l'eliminazione del bosco; localmente possono prevalere rimboschimenti artificiali di conifere in ambienti di latifoglie;

- PVI17, costituita da ambienti forestali di boschi misti di latifoglie; l'ampiezza valliva insieme a condizioni di versante non sempre acclivi definiscono cadenzate aree prative e/o coltivate sulle più basse pendici o nei fondovalle. Popolamento umano addensato sui pendii soleggiati;

- PVI28, costituita da ambienti forestali con un denso mantello di faggete per lo più pure; il bosco si fa più rado, in genere in aree sommitali, dove l'erosione ha assottigliato i suoli o denudato la roccia;
- PVI29, costituita da ambienti forestali totalmente dominati da latifoglie, tra loro variamente mescolate; il duro rilievo da sempre ostile al coltivo, è tormentato e smembrato da millenarie erosioni, anche fluviali, che vi hanno impresso un peculiare modellamento di forme sovente articolate in isolati rilievi. Le latifoglie, assenti su pareti subverticali, colonizzano anche inaccessibili pendii che si addensano in strette e rinserrate gole percorse da tortuosi torrenti e rii.

Dal punto di vista storico riguarda soprattutto le subaree B45 e B51 di V categoria.

Lambisce a nord la zona di particolare pregio ambientale dell'Alpe Lusentino e Moncucco e ad est la zona di particolare pregio ambientale della Val Grande.

3.5. BACINO DEI LAGHI

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PVII, costituita da ambienti prevalentemente forestali con fisionomie alternate a castagneto da frutto, curato dall'uomo, e aree prative sulle giaciture migliori; frequenti passaggi laterali a cedui puri di castagno per lo più a struttura chiusa che risalgono versanti su varie pendenze ed esposizioni; nei pendii più freddi coprono anche aree rupestri e di detrito di falda; talora invasioni di conifere;
- PVII1, costituita da ambienti forestali di boschi misti di latifoglie fitti e chiusi incumbenti da erti pendii anche di valli strette e incassate; rocciosità in presenza di pareti subverticali. Talora superfici pascolive ricavate con l'eliminazione del bosco; localmente possono prevalere rimboschimenti artificiali di conifere in ambienti di latifoglie;
- PVII5, costituita da ambienti forestali con formazioni di latifoglie miste su erti versanti, assenti a tratti a causa di rocce affioranti o rade dove la vita è possibile soltanto in tasche discontinue di suolo; talvolta interrotte da discariche di risulta per attività di cava.

Dal punto di vista storico riguarda le subaree A67 di VI categoria e D5 di II.

Interessa le zone di particolare pregio ambientale di Montorfano e della Fascia tra il Lago Maggiore e d'Orta.

Art. 12.3.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Art. 12.3.2.1. INDIVIDUAZIONE DI POLI ESTRATTIVI

Il presente Documento di Programmazione, nell'Ambito in questione riconosce i seguenti Poli estrattivi che vengono qui di seguito elencati corredati dalla descrizione dei caratteri che li contraddistinguono :

3.1. BACINO DEL FORMAZZA

3.1.1. POLO FOPPIANO

Il Polo Foppiano è costituito da tre cave di serizzo, varietà Sempione. Le tre unità estrattive utilizzano, per un certo tratto, una strada di accesso in comune ed inoltre per due di esse la coltivazione è fortemente condizionata dalla collocazione delle stesse che determina l'utilizzo di un unico piazzale. Le condizioni sopra richiamate esigono di conseguenza un progetto di regimazione delle acque che consideri sia gli apporti idrici sui piazzali sia le eventuali linee di scorrimento naturali, modificate eventualmente dalla coltivazione del giacimento.

Il Piano previsto al precedente art. 7 deve quindi valutare l'accesso comune alla cava, anche in fase di recupero, la regimazione delle acque compatibile con le caratteristiche idrogeologiche della zona e l'individuazione di un sito per la collocazione degli sfridi.

3.1.2. POLO PASSO

All'interno del Polo Passo sono attualmente in attività cinque cave che usufruiscono, per un certo tratto, di una strada di accesso sottoposta ad uso civico. In particolare la collocazione di due cave nella parte bassa del Polo determina situazioni di interferenza nella coltivazione del giacimento e di regimazione delle acque. Nella globalità del Polo, il Piano previsto al precedente art. 7 è chiamato a valutare l'accesso alle cave, una regimazione delle acque compatibile con le condizioni idrogeologiche del versante e la collocazione a discarica degli sfridi per la parte non suscettibile di utilizzo alternativo ad altri materiali litoidi.

3.3. BACINO DELL'ANTIGORIO

3.3.1. POLO RENCIO

Il Polo Rencio si estende in destra orografica del Toce dall'abitato di Crodo fino alla frazione Pontemaglio. Il versante, già oggetto di studio da parte del Settore regionale Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico, è interessato nella sua globalità da un "fenomeno gravitativo profondo" determinato dalla situazione geologica della zona. La coltivazione delle cave all'interno del polo, - attualmente sono in attività sette cantieri - deve essere oggetto di una progettazione in funzione delle caratteristiche geostrutturali del versante e tale da eliminare eventuali pericoli di crolli di torrioni presenti segnatamente nella località denominata Rencio Castello. In questa subzona operano tre cave,

di cui una di proprietà comunale. La collocazione delle cave citate dà origine ad interferenze per lo sfruttamento del giacimento segnatamente nei riguardi delle condizioni di sicurezza e della strada di accesso ai siti. Più in generale deve essere predisposto un progetto di regimazione delle acque che, in considerazione dell'estensione del polo, deve essere progettata in funzione della collocazione delle singole cave o dei gruppi delle stesse. Il Piano previsto al precedente art. 7 deve valutare prioritariamente la coltivazione dei giacimenti riferita alle condizioni geostrukturali del versante e, per quanto riguarda la fase strettamente operativa, considerare gli accessi alle cave e la regimazione delle acque in funzione delle eventuali modifiche degli impluvi naturali. Particolare attenzione inoltre deve essere posta alla previsione del riutilizzo degli sfridi di coltivazione e alla collocazione degli stessi per quanto riguarda la parte tecnicamente non adatta al loro impiego principale. Data l'estensione areale del Polo, possono essere redatti Piani attuativi riferiti a sub-aree.

3.3.2. POLO ROLEDO

Nel Polo Roledo sono operanti due cave che per la loro collocazione e per le caratteristiche intrinseche richiedono un attento esame di valutazione complessiva. In particolare eventuali nuovi insediamenti estrattivi possono accentuare le reciproche interferenze, già in essere, sottolineando l'esigenza di coordinare i progetti singoli e la tempistica di esecuzione. Anche la relativa vicinanza con abitazioni deve essere valutata in funzione degli effetti indotti da polveri e dovuti all'uso di esplosivo. Le caratteristiche geostrukturali del giacimento, inoltre, esigono una valutazione globale per una coltivazione in sicurezza della pietra riferita anche ad una specifica progettazione circa la regimazione delle acque soprattutto nel caso in cui le coltivazioni vadano ad interferire sugli impluvi naturali. Il Piano previsto al precedente art. 7 deve valutare non solo problemi di stabilità, connessi con la coltivazione e con la regimazione delle acque, ma anche, come nei casi precedenti, l'utilizzo degli sfridi e la corretta collocazione a discarica della parte degli stessi non utilizzata.

3.3.5. POLO OIRA

Nel Polo Oira sono collocate due cave, attualmente in coltivazione, ed una terza per la quale è prevista la ripresa dell'attività. Le cave in coltivazione e quella destinata alla ripresa utilizzano un unico accesso; inoltre il potenziale riavvio dell'attività attualmente sospesa può determinare condizioni di interferenza con le coltivazioni delle cave già operanti. In particolare le condizioni geostrukturali e la collocazione dei singoli siti, posti a differenti quote, impongono particolari misure nella coltivazione e nella regimazione delle acque. Il Piano previsto al precedente art. 7 deve quindi valutare principalmente la regimazione delle acque e lo sfruttamento dei siti estrattivi, in funzione della

stabilità del versante in generale e della tempistica di coltivazione, anche sotto il profilo di un ottimale utilizzo del giacimento.

3.4. BACINO DI BEURA

3.4.1. POLO CROPPO BASSO

Nel Polo Croppo Basso la coltivazione si svolge in quattro cave di cui una, di proprietà Comunale, in fase di rinnovo. La collocazione delle cave, poste sullo stesso versante a quote differenti, esige in gran parte strade di accesso in comune e richiede progetti di coltivazione coordinati per consentire una coerente e sicura coltivazione del giacimento, prevedendo di regimare le acque in funzione delle eventuali interferenze degli scavi con le linee naturali di impluvio. Analogamente ai poli precedenti il Piano previsto al precedente art. 7, oltre alle problematiche evidenziate, deve considerare l'utilizzo alternativo degli sfridi e la loro collocazione a discarica per la parte altrimenti non utilizzabile.

3.5. BACINO DEI LAGHI

3.5.1. POLO MONTORFANO

Nel Polo individuato operano tre cave, di cui una in fase di rinnovo. L'attività estrattiva è dedicata allo sfruttamento di un giacimento di granito bianco, tipico della zona dei Laghi, la cui secolare coltivazione è dovuta alle caratteristiche peculiari del giacimento e all'utilizzo pregiato dei materiali coltivati, dedicati in passato alla realizzazione di opere architettoniche di pregio e attualmente utilizzati, in gran parte, per il recupero di centri storici oltreché per nuove realizzazioni di prestigio.

Il Piano previsto al precedente art. 7 deve valutare in particolare l'importanza economica e storica del materiale, analizzando tipologie di estrazione volte a razionalizzare la coltivazione e riducendo la quantità degli sfridi. Inoltre il Piano deve considerare progetti compatibili con le caratteristiche ambientali dei luoghi, prevedendo specifici scenari di recupero.

3.5.2. POLO CAMOSCIO

Il Polo Camoscio interessa un giacimento di granito nelle varietà rosa e bianco.

Attualmente sono in attività quattro cave oltre ad un sito potenzialmente suscettibile di ripresa estrattiva. All'attività estrattiva di cava nel Polo si sovrappone ora una concessione mineraria per il recupero di feldspato da sfridi, attualmente in discarica, derivanti da coltivazioni risalenti fin dal secolo scorso.

Nel Polo individuato operano 3 cave di cui una in fase di rinnovo. L'attività estrattiva è dedicata allo sfruttamento di un giacimento di granito rosa, tipico della zona dei Laghi, la cui secolare coltivazione è dovuta alle caratteristiche peculiari del giacimento e all'utilizzo pregiato dei materiali coltivati anch'essi dedicati in passato alla realizzazione di famose opere architettoniche e attualmente utilizzati,

in gran parte, per il recupero di centri storici e per nuove realizzazioni di prestigio. Il Piano previsto al precedente art. 7 deve perciò tener conto in particolare dell'importanza economica e storica del materiale analizzando tipologie di coltivazione volte a razionalizzare i lavori, riducendo la quantità degli sfridi. Analogamente al Polo Montorfano, il Piano deve considerare progetti compatibili con le caratteristiche ambientali dei luoghi prevedendo specifici scenari di recupero.

Art. 12.3.2.2. LINEE DI INDIRIZZO DI COLTIVAZIONE E DI RECUPERO AMBIENTALE

Il presente Documento di Programmazione nell'Ambito in questione individua i cinque bacini estrattivi già elencati, per i quali valgono le linee di indirizzo di seguito riportate, le linee di indirizzo sono suddivise per paragrafi a seconda del tipo del materiale estratto.

CAVE DI GNEISS (PRESENTI NEI BACINI 3.1., 3.2., 3.3. E 3.4)

1. Il materiale di discarica, esclusi i massi da scogliera, e quant'altro riutilizzabile sotto misura in segheria, non supera il 10-15% dell'abbattuto (di cui il 50% è invece materiale commerciale per telai ecc.) ed è ulteriormente suscettibile di valorizzazione come granulato, dopo comminuzione e vagliatura. Pertanto devono essere individuati siti ove conferire detto materiale - almeno un centro per ogni bacino - da gestire in maniera consortile, soprattutto per sopperire a richieste straordinarie per le opere pubbliche.

Le discariche non ancora rinaturalizzate possono essere riprese con le dovute cautele e secondo un progetto operativo preciso, nelle modalità e nei tempi. Le discariche di esercizio debbono anzitutto rispondere ai requisiti di stabilità nel tempo ed alle specifiche di recupero ambientale inserite nel articolo successivo; esse sono pertanto da realizzare secondo quanto stabilito al titolo terzo delle presenti Norme di Indirizzo, tenendo ben presente la necessità di disporre di idonee strade di accesso alle cave, anche per il trasporto degli sfridi, altrimenti, di fatto, bloccati in situ.

Deve in ogni caso essere sistematicamente prevista la collocazione di strumenti idonei al rilevamento dell'acqua entro i corpi di discarica, quali piezometri e pozzetti di ispezione. Altro aspetto prescrittivo importante, è dato dalla scopertura dei fronti, coperti solitamente da depositi morenici da, indagare e definire in sede progettuale così da permettere una visione diretta della roccia - per tutta la durata della coltivazione - e del suo stato di fratturazione. L'analisi geostrutturale rappresenta un aspetto fondamentale per ogni verifica di stabilità dei volumi rocciosi interessati dalla cava, soprattutto in

presenza, manifesta, di fenomeni gravitativi profondi; sull'entità delle scoperture preventive dei cigli dei fronti di cava quattro sono i fattori che debbono essere primariamente considerati influenti:

- la spaziatura delle discontinuità subverticali, parallele al fronte, oggetto della prospezione geotecnica.
- la persistenza delle discontinuità
- le condizioni di parete delle discontinuità (rugosità ed alterazione)
- la potenza della coltre detritica

Deve infatti sempre essere reso possibile l'accertamento, a tetto del giacimento, della presenza di eventuali giunti di frattura ed il controllo della loro evoluzione nel tempo, potenzialmente in grado di liberare, dal monte, consistenti volumi rocciosi. Si ritiene a tale scopo necessaria la scoperta di una fascia di terreno, a monte del ciglio, presa secondo pendenza e lunga almeno il triplo della spaziatura media, dell'ordine frequentemente della decina di metri, riscontrata nella famiglia di discontinuità subverticali, parallele al fronte.

Per quanto riguarda le beole a struttura lastroide è evidente che il criterio della spaziatura non è pertinente. In questo caso occorre considerare sia l'altezza dello scavo sia la potenza della copertura (che agisce come sovraccarico e potenziale sede di circolazione idrica). Il materiale di copertura in posto deve essere di conseguenza riprofilato. La stabilità della nuova configurazione deve essere verificata sulla base delle caratteristiche del materiale stesso, attribuendo quindi al materiale gli appropriati valori dei parametri geotecnici, desunti sia da casi analoghi sia da specifiche caratterizzazioni del sito.

Nell'eventualità che non si possa operare con i suddetti criteri per impedimenti di natura morfologica, e paventando la presenza di potenziali giunti di trazione a tergo del fronte di cava, oggetto di scavo, si impongono accertamenti di natura geofisica e altre indagini di prospezione.

Qualora nel corso della scoperta si evidenziasse l'effettiva presenza di discontinuità subverticali tali da creare cinematismi di possibile scivolamento e/o ribaltamento, si richiedono ulteriori approfondimenti dell'indagine geostrutturale, volti a definire la persistenza e la natura della discontinuità stessa, anche in previsione di una possibile circolazione d'acqua. Le successive operazioni minerarie sono condizionate dall'esito degli accertamenti e dovranno fare ricorso progettuale a :

- bonifica produttiva (disgaggio a grande scala)
- messa in sicurezza statica (attiva e passiva) e contemporaneo monitoraggio strumentale.

Il materiale di siffatte scoperture, da tenere disponibile per le operazioni successive di recupero, e lo sfrido in genere sono elementi di potenziale disturbo ma anche di supporto pratico operativo, soprattutto per la creazione delle piste di servizio e delle rampe temporanee di cava.

E' infine da sottolineare la sistematica necessità di effettuare prospezioni geologico - tecniche e giacimentologico - petrografiche, da svolgersi per zone - ad esempio in corrispondenza dei Poli estrattivi individuati - al fine di poter programmare l'attività, secondo progetti razionali e con tempistiche tali da consentire la coltivazione di settori giacimentologici davvero validi ed interessanti, così da prevedere la riduzione degli sfridi.

La morfologia aspra dei luoghi rappresenta quindi una prima difficoltà operativa per l'impostazione delle cave, spesso sotto notevoli coperture moreniche, che necessariamente debbono essere asportate preventivamente e collocate in maniera idonea e stabile, anche per una ripresa successiva in condizioni di sicurezza. La prospezione giacimentologica deve consentire la "messa in vista" dei banchi utili, al fine di una attendibile cubatura, con una prima stima della fratturazione naturale.

Anche la verifica dell'assenza nella pietra di difetti - catene, fasce d'alterazione, macchie aplitiche ecc.... - dà elementi di giudizio importanti per una coltivazione economicamente ed ambientalmente compatibile.

2. Le tecnologie e le tecniche da adottare nelle cave presuppongono una stretta interdipendenza reciproca. Mentre nel caso, ad esempio, delle coltivazioni per "Fette orizzontali discendenti", l'utilizzo delle macchine a filo non costituisce un problema particolare, nel caso delle "Fette verticali montanti" - sebbene prese ancora per "Tracce orizzontali discendenti" - il taglio con il filo può rappresentare un rischio da ben valutare; sia per la possibilità di distacchi "progressivi" (anziché istantanei) e quindi non sempre esattamente prevedibili delle bancate, sia per la difficile collocazione delle macchine e degli operatori.

La "certezza" d'effetto e la "determinazione" del momento sono infatti due requisiti essenziali per la sicurezza delle operazioni in questa tipologia di cave; sotto questo aspetto, il metodo convenzionale - con uso controllato di esplosivo - è pur sempre da preferirsi nelle situazioni più critiche.

Altre tecnologie in corso di studio, fra tutte il taglio con l'acqua in pressione (Water Jet), non sono al momento concorrenziali con i sistemi convenzionali e misti, almeno a cielo aperto; sperimentazioni di scavi a fondo cieco - presupposto necessario per la futura realizzazione di una galleria e quindi per il passaggio in sotterraneo di alcuni cantieri - sono attualmente previste nei Bacini del Sempione e dell'Antigorio, pur potendo concettualmente estendersi al Bacino dei Laghi e, fuori dell'Ambito in

questione al Bacino del Luserna-Infernotto (vedi Bacino 6.1.). Ciò che nel bacino deve trovare sempre meno spazio ed occasione attuativa sono le “varate”, volumi rocciosi considerevoli, staccati dal fronte in condizione di precaria stabilità, spesso in ottemperanza a prescrizioni di “bonifica” per la sicurezza dei cantieri. Tali interventi, da non più permettere, sono infatti quasi sempre da considerare conseguenza, più che di una “sorpresa” geologica, di avventate operazioni di coltivazione, da non più consentire. E’ infatti comprensibile la difficoltà a controllare, in posizioni assai acclivi e sui piazzali ristretti, quantità considerevoli di roccia staccata da monte e mobilizzata verso valle con grande energia.

3. La stabilità degli scavi è un parametro fondamentale per la sicurezza e va tenuta in primo piano, già in fase di progettazione; questa deve perciò sempre procedere con tale obiettivo prioritario.

Le particolari condizioni geogiacimentologiche e le aspre morfologie dei versanti, determinano configurazioni di cava complesse, con cantieri di difficile gestione, secondo gli schemi convenzionali. Diventa pertanto necessario che il progetto si faccia carico di prevedere l’evoluzione degli scavi nel tempo, predisponendo controlli ed accertamenti in corso d’opera ed impostando i cantieri (fronti, piazzali) così da minimizzare l’esposizione degli addetti alle varie fasi: perforazione, stacco, sezionatura e movimentazione. In quest’ottica risulta interessante, nei Bacini in questione, come peraltro in altri congeneri, poter ridurre il rischio in cava operando per esempio lateralmente, nello stacco da monte - evitando di proseguire in contropendenza eccessiva - oppure dall’alto, nella effettuazione di bonifiche dei fronti - evitando comunque ogni esposizione superflua delle maestranze -. Risulta pertanto opportuno favorire, nel distacco dei volumi rocciosi, anche contatti laterali – oltre che sul piano di scivolamento - fra bancata mobilizzabile e roccia in posto, così da produrre ulteriori forze di attrito stabilizzanti. Nel complesso, quindi, le coltivazioni per “trance montanti” dovranno assumere una configurazione a “gradino rovescio”, di più efficace controllo, soprattutto nelle parti alte della cava, operando su falde solitamente molto acclivi. I volumi rocciosi così staccati sono perciò prevalentemente di forma allungata, secondo pendenza, e piuttosto stretti, se misurati in direzione del piano tangente alla falda. Le situazioni possibili di giacitura delle falde lapidee e, di orientazione delle discontinuità presenti nella roccia, sono molteplici; è pertanto ragionevole, prevedere solo indicazioni di massima, demandando alla progettazione l’assunzione responsabile di scelte operative, da tenere poi sotto costante controllo esecutivo anche da parte del direttore dei lavori.

I cinematismi usuali, ai quali si fa in pratica riferimento, devono esser studiati con l’ausilio di idonei mezzi di calcolo, avendo però cura di adottare parametri geotecnici davvero significativi e di effettuare

correttamente le successive misure richieste dai programmi. Importante è, ad esempio, l'assunzione consapevole e responsabile delle condizioni reali: drenate e/o non drenate, soprattutto tenuto conto, trattandosi di cantieri temporanei, della funzionalità a breve o lungo termine delle strutture. Sulle indagini geotecniche e sulle procedure di verifica, raccomandabili ed esigibili da parte degli Organi competenti per il rilascio delle autorizzazioni, si intende ritornare nello specifico articolo del Titolo Terzo delle presenti Norme di indirizzo, ove si indica sia la documentazione di base sia il livello di progettazione richiesto, includendo anche prove specifiche di laboratorio per le necessarie caratterizzazioni meccaniche dei parametri geotecnici.

4. Quanto al complesso delle opere di risistemazione ambientale si rimanda al successivo articolo 12.3.2.3 la trattazione delle specifiche tecniche in merito al recupero ambientale. In relazione a competenze più generali di carattere ingegneristico, morfologico e di sicurezza dei lavori si segnala: nelle discariche da lasciare a tempo indefinito dovrà essere evitato, come è già in atto, il ricorso a grandi opere di sostegno e contenimento, suscettibili di cedimenti di difficile controllo successivo. La costruzione dei corpi di discarica - dal basso verso l'alto - e la suddivisione in "fasce", meglio preparabili alla rinaturalizzazione forzata oltre che al controllo delle acque, consente di fatto un recupero progressivo delle superfici, garantendo altresì drenaggi efficienti e durevoli. Il rispetto invece delle vie naturali di deflusso, "canaloni", deve essere comunque mantenuto, anche nei riguardi della caduta stagionale di slavine.

Ad integrazione di quanto indicato al successivo paragrafo può essere consigliata l'adozione di sistemi di rinverdimento potenziati atti a suoli poco pedogenizzati, con o senza supporto di reti biodegradabili; alcune di queste tecniche si sono dimostrate assai valide, ancorché onerose per le singole aziende. Ne risulta un incitamento ulteriore, per il settore lapideo estrattivo, a voler affrontare i problemi in modo congiunto - per esempio in situazioni di Poli estrattivi in produzione - così da disporre di sufficienti risorse per ottenere in corso d'opera, apprezzabili risultati di compatibilità ambientale. Le discariche delle cave di pietre ossolane, pur essendo state talvolta oggetto di riprese, quale materiale litoide da costruzione, costituiscono pur sempre un'anomalia sul territorio, ancorché realizzate con buona tecnica e sottoposte ad interventi - anche ripetuti - di rinaturalizzazione.

In alcuni casi le discariche rappresentano tuttavia - come già osservato - un importante elemento strutturale per le cave, ospitando piste di arroccamento e sorreggendo rampe di servizio ai gradoni e ai piazzali; sia quindi per provvedimenti temporanei che per opere definitive, sia come materiale di risulta, non confinato, che come riempimento di strutture di contenimento, muri ecc....ancorché

sempre meno consigliati in vista di un esercizio a tempo indefinito. In ogni caso, a parte il rispetto progettuale delle vie originali di deflusso delle acque, nelle aree estrattive in generale ma soprattutto nei siti di effettiva modificazione del suolo - come pendenze e/o permeabilità del terreno - si richiede la realizzazione di drenaggi e canalizzazioni efficaci per lo smaltimento delle acque di scorrimento. Particolarità dell'Ambito Verbano-Cusio-Ossola è poi l'aspetto - già ricordato - della caduta stagionale di slavine, che devono quindi essere localmente previste, prendendo i necessari provvedimenti i sicurezza in cava. Occorre ancora segnalare, ai fini del recupero ambientale delle cave ed in relazione a quanto è già in atto, la necessità di ricollocare correttamente le scoperture moreniche, talvolta con suoli originariamente boscati e quindi di un certo valore pedologico, separatamente dai materiali sterili di discarica, in modo da attuare le rimodellazioni da prevedere progettualmente.

E' ancora da porre attenzione che le prescrizioni tecniche generali, date le particolari situazioni giaciture e di esposizione dei singoli bacini componenti l'intero Ambito del Verbano-Cusio-Ossola, devono essere opportunamente adottate tenendo conto dell'aspetto della sicurezza geomeccanica; sia interna, di cantiere, sia esterna, cioè del contesto nel quale si trovano i cantieri stessi.

La programmazione delle cave comprese nell'Ambito in questione appare inoltre legata ad altre condizioni generali.

La prima - di viabilità - è, in parte, già ben avviata a soluzione attraverso la nuova strada che da Domodossola porta sino a Crodo e che dovrà essere però completata verso la Val Formazza.

La seconda - aziendale - è quella di giungere a forme di consociazione fra le ditte operanti, al fine di un miglioramento del quadro produttivo, attraverso investimenti su infrastrutture di cava - oltre che sulle macchine, come solitamente avviene, oggi cava per cava - con importanti ricadute generali anche sulla sicurezza ambientale. L'introduzione dei "Poli estrattivi", per l'applicazione della stessa l.r. 40/1998 è tesa ad incentivare queste iniziative ed a facilitare lo sviluppo nel senso sopra indicato.

CAVE DI GRANITO (PRESENTI NEL BACINO 3.5)

1. Lo stato giacimentologico dei graniti dei Laghi indica materiali, in genere, assai fratturati, le cui rese in cava sono inferiori al 30%, come più volte osservato. La conseguente presenza sul territorio di imponenti discariche richiede di progettare interventi o di stabilizzazione, sia statica che idrologica - onde evitare il movimento incontrollato di enormi masse sciolte di detrito lungo pendii e canali - o di ripresa, sia per materiali di 2^a che di 1^a categoria. Questi ultimi, rappresentano, rispetto al normale pietrisco da comminazione, la "novità" del decennio che si va concludendo; dopo numerosi

tentativi, pare infatti divenuto remunerativo un ciclo di trattamento che permette la separazione di feldspato per usi industriali. Ciò ha portato ad un sistematico riciclo delle discariche, soprattutto nel granito di Baveno (Rosa e Bianco) ma anche nel Montorfano. Diviene però indispensabile impedire che le coltivazioni attuali spingano in modo squilibrato verso la produzione di informi e di pietrame, data la richiesta di questo materiale, senza una convincente azione parallela volta a migliorare la resa in blocchi pregiati da segagione.

2. Le storiche “varate” - con rese massime del 15% - non sono più consentite.

L'uso delle mine può essere previsto negli affioramenti maggiormente coltivati per consentire un recupero produttivo degli sfridi. Nelle parti sane del giacimento devono essere privilegiate tecnologie miste che prevedono l'uso del filo diamantato, in luogo della perforazione continua.

3. La stabilità delle pareti di scavo, di norma assicurata dalle favorevoli giaciture naturali (pioda, soprattutto, suborizzontale); non così le discariche, già illustrate, che necessitano di interventi peraltro già in corso sotto regime di concessione mineraria per l'arricchimento del feldspato presente negli sfridi. A tal riguardo va segnalata la necessità di adeguare le vie d'accesso alle cave, al momento insufficienti.

Sono tuttavia da incentivare percorsi tecnicamente più impegnativi ma operativamente più sicuri, quali ad esempio corte gallerie in roccia, di sezione adeguata, per il raggiungimento di zone del giacimento ancora interessanti e magari meno in vista.

4. Il recupero ambientale dei luoghi richiede, soprattutto, interventi sulle discariche, da rinaturalizzare ed in merito si rimanda agli indirizzi di cui al successivo articolo, 12.3.2.3.

Ad integrazione di quanto previsto gli interventi di recupero sui fronti possono anche essere caratterizzati dal trattamento della roccia con sali ossidanti (invecchiamento artificiale). Importante si ritiene inoltre l'accurato controllo delle acque meteoriche, particolarmente copiose ed intense nelle stagioni primaverili ed autunnali, date le non eccessive quote alle quali si attestano le cave.

Le coperture di giacimenti sono costituite spesso da litotipi anch'essi granitici ma non commerciali per via di fratturazioni ed alterazioni della pietra. La preparazione delle cave, e l'attuazione del loro sviluppo, richiede comunque il tracciamento degli accessi, di sommità ma anche intermedi per servire i diversi livelli produttivi. Le cubature dei materiali già in vista indicano volumi enormi, ma la possibilità di stimare rese attendibili rimane legata alla acquisizione di conoscenze più profonde sui giacimenti e sul loro grado di fratturazione.

La gestione delle discariche, qualora stia già avvenendo la ripresa dei depositi per il recupero di quarzo e feldspato, rappresenta una voce non trascurabile nel bilancio dell'attività estrattiva delle aziende, conferma la necessità, per il seguito, di realizzare ad hoc i corpi di deposito, anche per favorirne l'eventuale ripresa, in sicurezza ed in condizioni di compatibilità ambientale.

Una adeguata sistemazione ambientale, inoltre è resa difficoltosa dalla carenza di terreno pedogenizzato e di acqua di irrigazione ; pertanto i Piani attuativi previsti per i Poli estrattivi devono garantire una quantità adeguata di suolo, anche di provenienza esterna, e le risorse idriche per l'irrigazione.

Prescrizioni tecniche appropriate vedono perciò, in ordine di importanza, la messa in sicurezza, ai fini della stabilità, dei fronti già realizzati - operando in certi casi gradonature intermedie - e la sistemazione dei vecchi siti di discarica, migliorando le vie di accesso e canalizzando il deflusso delle acque meteoriche.

Nei casi di cave limitrofe, tali interventi ed azioni sono da prevedersi in maniera congiunta, costituendo cioè un problema di programmazione a livello di "Polo estrattivo".

Lo sviluppo delle cave di granito del Verbano è in sostanza legato alla capacità di utilizzare integralmente quanto viene scavato e di proporre morfologie di scavo e di recupero compatibili con gli aspetti paesaggistici che una zona anche di forte vocazione turistica richiede di salvaguardare.

CAVE DI MARMO (PRESENTI NEI BACINI 3.2. E 3.4.)

Le prospettive di sviluppo della cava di Crevoladossola, che produce diverse varietà di marmo, tutto utilizzabile per interni, sono ancora buone, nonostante un certo aumento della fratturazione, riscontrato nel giacimento, con il procedere dei lavori. D'altro canto il mercato non offre eguali possibilità a tutti i prodotti della cava Lorgino. La produzione deve perciò essere selettiva, per il distacco, ma integrale deve pure essere l'utilizzo del materiale prodotto.

Le problematiche ambientali e di sicurezza devono rappresentare poi un costante impegno e preoccupazione, essendo la cava Lorgino prossima ad un abitato e collocata in posizione incombente su un'importante arteria, quale la statale del Sempione.

ATTIVITÀ ESTRATTIVE PRESENTI NELL'AMBITO E NON COMPRESSE NEI BACINI ESTRATTIVI

1. Gli scarti devono comunemente essere frantumati per la produzione di graniglie e granulati: le prime riutilizzabili nelle marmette "ricostituite"; i secondi per materiale da riempimento, come tout venant.

Le rese di cava sono comunque basse e quindi il materiale risultante di scarto è relativamente abbondante, anche se, in valore assoluto, si tratta pur sempre di volumi contenuti (Boden) e di facile collocazione in sito (Crevola).

2. L'uso di mine, per certi materiali delicati, incide fortemente sulle rese; peraltro, di preferenza, nei cantieri a giorno (Crevola) l'attività si svolge esclusivamente con tagliatrici a filo, su gradoni attrezzati e regolari e/o su platee in progressivo ribasso, al limite a fossa, servite in prevalenza da derrick. Nel caso dello zebrato (Rosa di Ornavasso) è da tener presente la necessità di proseguire la coltivazione in "galleria" per il marmo, data la configurazione del giacimento assai raddrizzato, in vista di successivi ribassi di cantiere. Ciò può avvenire più vantaggiosamente prevedendo di impiegare però una tagliatrice a catena di medio braccio; oggi l'uso esclusivo del filo diamantato, oltre agli evidenti problemi di sicurezza intrinseca - data anche la ristrettezza del cantiere - riguardanti lo strappo accidentale del cavetto, pone forti limitazioni all'apertura del fronte ed alla forma dei blocchi estratti, non in squadra, e quindi alla successiva resa in lastre.
3. La stabilità dei fronti a giorno, anche in virtù della corretta gradonatura, a prescindere da locali distacchi di schegge lapidee - sempre possibile - deve ritenersi assicurata, per loro stessa conformazione, date le buone caratteristiche dei materiali. La cava di grigio (Boden), risultando molto fratturata, richiede un attento esame dei fronti, sia al fine produttivo sia di sicurezza dai distacchi. Anche se si trova ad operare a giorno, una cava di marmo può altresì fare uso di tagliatrice a catena, al piede delle bancate alte, migliorando sensibilmente la produttività del cantiere.

Altro aspetto prescrittivo importante è dato dalla scopertura dei fronti, coperti solitamente da depositi morenici da indagare e definire in sede progettuale così da permettere una visione diretta della roccia - per tutta la durata della coltivazione - e del suo stato di fratturazione. L'analisi progettuale rappresenta un aspetto fondamentale per ogni verifica di stabilità dei volumi rocciosi interessati dalla cava, soprattutto in presenza, manifesta, di fenomeni gravitativi profondi; sull'entità delle scoperture preventive dei cigli dei fronti di cava diversi sono i fattori che debbono essere primariamente considerati influenti :

- la spaziatura delle discontinuità subverticali, parallele al fronte, oggetto della prospezione geotecnica
- la persistenza delle discontinuità
- le condizioni di parete delle discontinuità (rugosità ed alterazione)
- la potenza della coltre detritica

Deve infatti sempre essere reso possibile l'accertamento, a tetto del giacimento, della presenza di eventuali giunti di frattura ed il controllo della loro evoluzione nel tempo, potenzialmente in grado di liberare, dal monte, consistenti volumi rocciosi. Si ritiene a tale scopo necessaria la scopertura di una fascia di terreno, a monte del ciglio, presa secondo pendenza e lunga almeno il triplo della spaziatura media. Il materiale di copertura in posto deve essere di conseguenza riprofilato. La stabilità della nuova configurazione è da verificare sulla base delle caratteristiche del materiale stesso, secondo i criteri e le tipologie indicate, attribuendo al materiale gli appropriati valori dei parametri geotecnici, desunti sia da casi analoghi sia da specifiche caratterizzazioni del sito.

Nell'eventualità che non si possa operare con i suddetti criteri per impedimenti di natura morfologica, e paventando la presenza di potenziali giunti di trazione a tergo del fronte di cava, oggetto di scavo, si impongono accertamenti di natura geofisica e altre indagini di prospezione.

Qualora nel corso della scopertura si evidenziasse l'effettiva presenza di discontinuità sub verticali tali da creare cinematismi di possibile scivolamento e/o ribaltamento, devono essere richiesti ulteriori approfondimenti dell'indagine geostrutturale, volti a definire la persistenza e la natura della discontinuità stessa, anche in previsione di una possibile circolazione d'acqua.

Le successive operazioni minerarie sono condizionate dall'esito degli accertamenti e devono fare ricorso progettuale a:

- bonifica produttiva (disgaggio a grande scala)
- messa in sicurezza statica (attiva e passiva) e contemporaneo monitoraggio strumentale

Nel cantiere sotterraneo, la stabilità deve essere soprattutto assicurata contro lo scivolamento di solidi prismatici, dovuto alla naturale suddivisione della pietra nei piani di macchia ed, eventualmente, alla locale mancanza di tenuta laterale delle salbande.

Fessurazioni longitudinali a tetto delle gallerie debbono pertanto essere controllate, anche strumentalmente. Dal punto di vista progettuale, codici appropriati di calcolo debbono venire applicati per la verifica della massima luce libera consentita al vuoto produttivo. Successivamente, nei ribassi, dovrà essere portata particolare attenzione alla convergenza fra i due paramenti laterali. Non è esclusa la possibilità di dover intervenire localmente con chiodature, opportunamente dimensionate.

4. Quanto al complesso delle opere di risistemazione ambientale si rimanda al successivo paragrafo 12.3.2.3. la trattazione delle specifiche tecniche in merito al recupero ambientale per l'Ambito Verbano-Cusio-Ossola. Dal punto di vista ambientale le cave in sotterraneo richiedono evidentemente una corretta sistemazione dei portali di ingresso, sia ai fini statici che di reinserimento naturale,

evitando il propagarsi a giorno di fratture, di difficile controllo e risanamento o addirittura l'innesco di frane parietali sul versante. L'autoportanza permanente dei vuoti costituisce peraltro un pre requisito necessario alla scelta sotterranea, altrimenti economicamente improponibile per i litotipi in esame.

Nei cantieri a giorno, che in pratica possono risultare così estesi da configurarsi come "culminali" (Crevola), l'aspetto del recupero è collegato con la gestione delle scoperture una volta raggiunto il limite perimetrale all'espansione delle cave stesse, disponendo però di accessi strategici alle varie zone di progressiva sistemazione. Ciò presuppone, evidentemente, una esatta conoscenza, in sede di progettazione, delle direttrici di sviluppo della cava, in relazione al materiale presente ed alle condizioni di contorno sul territorio.

Art. 12.3.2.3. INDIRIZZI OPERATIVI PER IL RECUPERO DI CAVE NEI BACINI DEL FORMAZZA, DEL SEMPIONE, DELL'ANTIGORIO, DI BEURA E DEI LAGHI.

1. **Introduzione.** Il problema fondamentale del recupero delle cave è costituito dal loro inverdimento che deve seguire modalità e tecniche particolari a seconda degli ambienti climatici e dei substrati di diversa composizione mineralogica.

Nelle cave delle pietre ornamentali dell'Ambito in questione si tratta di distinguere tre unità ambientali (per unità ambientale deve intendersi una porzione dell'area estrattiva con caratteristiche omogenee rispetto alle componenti fisiche dell'ecosistema) con differenti caratteristiche morfologiche: le pareti di cava, i piazzali, e le discariche; i problemi più ardui per il loro recupero, visto il tipo di sfruttamento, vengono dati dalle prime, mentre non vi sono difficoltà particolari per l'inverdimento dei piazzali; ancora diverse sono le condizioni morfologiche e ambientali delle discariche che, essendo utilizzate a settori, possono in parte subire interventi anche durante l'attività di cava che sono impediti di fatto, per le prime due unità ambientali ricordate, sino alla completa cessazione dell'attività di coltivazione. Vengono così ad essere distinte altrettante condizioni ecologiche relativamente uniformi per le quali è necessario definire tecniche d'intervento differenziate. Di seguito sono individuate norme d'intervento, sulla base di quelle differenziazioni ecologiche suggerite dallo studio vegetazionale contenuto nello specifico Annesso al DPAE. Prima si esplicheranno nei particolari le questioni ecologiche e tecniche insite nella esecuzione degli interventi richiesti per chiudere, infine, con gli schemi riassuntivi della normativa di indirizzo da seguire.

2. **Pareti di cava.** In linea generale, per i tipi litologici dell'Ambito, su queste pareti non sembra realizzabile alcun intervento diretto d'inverdimento. Ostando ad eventuali interventi non solo la difficile accessibilità alle pareti, spesso di altezza abbastanza elevata, ma soprattutto la morfologia locale. Si può valutare, ove fattibile e al termine dello sfruttamento, la necessità di far brillare mine opportunamente disposte in modo da ottenere variazioni di pendenza e superfici più scabre e articolate e quindi prive di superfici lisce che sono di aspetto troppo artificiale. Quest'operazione è comunque da sconsigliare per la beola che si presenta in masse fissili mentre non esistono controindicazioni sui graniti che sono rocce massicce; un importante fattore da tenere presente è comunque l'immersione degli strati. Vista la loro situazione, si ipotizza che a seguito dei lavori di brillamento sopra riportati il recupero di queste zone verrebbe lasciato alla vegetazione spontanea e, in particolare, alle cosmofite esistenti sugli affioramenti rocciosi delle vicinanze. Nelle condizioni ambientali ossolane, caratterizzate da buone precipitazioni, anche estive, l'insediamento di specie rustiche non dovrebbe incontrare particolari problemi. Non si reputa in conclusione proponibile una serie di costosi interventi tramite idrosemina non sussistendo poi alcuna garanzia di attecchimento della vegetazione su rocce completamente nude. A parte la suddetta colonizzazione di specie rupicole, che non potrà comunque mascherare a distanza l'aspetto di queste pareti scoperte, occorre ricordare che, in zona, già sono diffuse rupi naturali affioranti alle quali, con il tempo, le pareti di cava verranno ad assimilarsi visivamente con l'ossidazione e l'incurimento delle superfici rocciose che, comunque, potrebbe essere raggiunto subito mediante l'utilizzo di prodotti invecchianti.
3. **Piazzali.** I piazzali di cava sono caratterizzati da superfici da piane ad ondulate, con alternanza di materiale di diversa pezzatura, da accumuli di grandi massi rimasti inutilizzati per difetti vari, a materiali abbastanza fini derivanti dalla lavorazione della roccia e dal suo successivo relativo amminutamento anche a causa del continuo movimento di mezzi pesanti. Questi hanno compattato il materiale cosicchè il drenaggio, che sarebbe rapidissimo su questi detriti, risulta rallentato; nelle aree depresse, anzi, senza possibilità di sfogo delle acque meteoriche, vi possono essere dei ristagni di acqua, almeno temporanei. A ciò si può ovviare con spianamenti meccanici che hanno anche l'ufficio di eliminare il ciottolame più grossolano e spargere uniformemente sulla superficie i materiali relativamente più fini. Data la facilissima accessibilità dei piazzali, ne viene richiesto il recupero mediante impianto di specie arboree e semina di specie erbacee ed arbustive, previo riporto di terreno che, in parte, può essere ricavato dal cappellaccio, nelle adiacenze della cava o provenire dall'esterno. Queste operazioni interesseranno naturalmente le aree pianeggianti mentre gli accumuli di massi

possono essere lasciati al loro posto senza trattamenti particolari a meno che non possano eventualmente essere asportati ed utilizzati per scogliere (difese spondali di fiumi) oppure per costituire barriere trasversali alla massima pendenza sulle discariche. Circa la qualità del substrato da riportare non potrà essere sufficiente il solo scotico superficiale, ovviamente migliore perchè più ricco di sostanza organica. A questo proposito va comunque detto per inciso che gli strati terrosi ricavati nell'esercizio di cava devono essere tenuti separati dal materiale pietroso e accumulati a parte per essere utilizzati in seguito ai fini del recupero. In linea generale la terra da utilizzare sui piazzali deve contenere una parte di scotico, ed essere esente da uno scheletro troppo ricco ed avere una tessitura normale, definibile come sabbiosa, sabbiosa franca o franca (di medio impasto), mai decisamente limosa od argillosa.

Operazione preliminare all'inverdimento dei piazzali sarà la costituzione di un cordolo sui bordi esterni onde evitare erosioni o smottamenti marginali dove iniziano i pendii della discarica. Vista la notevole onerosità e spesso la scarsa disponibilità di terra sul posto è possibile utilizzare un manto uniforme ma sottile per una piantagione andante di essenze arboree, oppure operare una concentrazione, su uno spessore maggiore di terra (0,50 m), ricavando parcelle sparse a scacchiera sul terreno ma a distanze non costanti per evitare disposizioni troppo artificiali e monotone; ciò si può ottenere facilmente con escavatori e con il successivo riempimento di terra. La seconda soluzione appare senz'altro migliore perchè mette in condizioni di normale vegetazione le specie legnose introdotte. Le parcelle dovranno essere in numero di 140-220/ha in modo da coprire, a seconda delle condizioni locali, il 50-80% della superficie di intervento. Sulle parti non interessate dagli impianti verrà steso uno strato di m 0,20 di terra da investire con semine a spaglio di miscugli di semi di erbe e di arbusti adatti onde evitare fenomeni erosivi. Le giovani piante verranno disposte nelle parcelle di 36 mq (6 x 6) a circa 2 m una dall'altra, ottenendosi un impianto di 9 esemplari, dei quali gli esterni sono distanti circa un metro dal bordo della parcella. Sono state escluse parcelle più piccole perchè verrebbero ricavate con difficoltà da pale meccaniche di grosse dimensioni ma soprattutto per la ragione che risulterebbero troppo disperse sulla superficie da recuperare. Il distanziamento fra le piante tiene conto di fallanze che, d'altra parte, non dovrebbero essere numerose tenendo in considerazione la buona profondità dello strato di terra riportata, la rusticità delle specie che vengono di seguito indicate e le precipitazioni medie della zona. Nell'ambito di ogni parcella, le diverse specie arboree da utilizzarsi verranno mescolate a gruppi, evitando di costituire parcelle di un'unica specie.

Se il materiale terroso risulta di cattiva qualità (poco scotico, prevalenza di sfaticcio roccioso) un distanziamento di soli m 1 fra le piante può ovviare alle probabili fallanze.

Le operazioni di recupero ambientale dei piazzali sono riassunte nella tabella che segue :

RECUPERO AMBIENTALE DEI PIAZZALI

TIPO D'INTERVENTO	MODALITA' D'INTERVENTO
INTERVENTI PRELIMINARI	
Esecuzione parcelle (di m 6 x 6) disposte a scacchiera irregolare (140 - 220 buche per ha) con scavo e asportazione del materiale	Utilizzo macchine operatrici (pala meccanica o escavatore).
Riempimento parcelle con terra di medio impasto (strato di cm 50).	Utilizzo di macchine operatrici (pala meccanica o escavatore).
Spargimento sulla superficie restante di uno strato di 20 cm di terra. Terra in quantità di 2.000 mc/ha circa.	Utilizzo di macchine operatrici (pala meccanica o escavatore).
Disposizione di un cordolo di protezione sul margine esterno del piazzale.	Il cordolo è ottenuto mediante intreccio di fasciname raccolto in zona fissato con paletti.
INTERVENTI CULTURALI	
Scavo buchette e impianto di specie arboree.	Scavo a mano e messa a dimora piante (con sesto d'impianto 1 x 1 m. o 2 x 2 m. a seconda delle condizioni del substrato).
Semina di miscugli di specie erbacee e di arbusti. Irrigazioni estive.	Semina manuale, o idrosemina, seguita da rullatura.

Le specie legnose da utilizzare sulle superfici così sistemate risulteranno differenziate a seconda degli ambienti climatici locali (microclimi) e sono state scelte seguendo il criterio di utilizzare quelle adatte alle condizioni locali, non esotiche e non in contrasto con il paesaggio vegetale circostante.

Scendendo nei dettagli nella zona in esame vengono distinte due fasce altimetriche, con limiti di quota differenziati a seconda delle esposizioni per cui vengono ad aversi tre casi:

A - Dai livelli inferiori (circa 200 m - zone di Baveno e Mergozzo) sino a 600 m in esposizione a Nord.

Le specie arboree da mettere a dimora sono da individuarsi nelle seguenti specie:

salice bianco (Salix alba), pioppo bianco (Populus alba), pioppo nero (Populus nigra, escluso il pioppo cipressino), pioppo tremolo (Populus tremula), salicone (Salix caprea), ciliegio selvatico (Prunus avium), maggiociondolo (Laburnum anagyroides), betulla (Betula pendula).

L'altezza delle piante arboree da mettere a dimora deve essere di circa 1 - 1,5 m per i pioppi e salici e di 60 - 80 cm per le altre specie.

Le specie arbustive, da introdursi per impianto o per semina a seconda delle loro caratteristiche nelle aree da sottoporre ad inerbimento e comunque prima di quest'ultimo, sono le seguenti:

sanguinello (Cornus sanguinea), nocciolo (Corylus avellana), ginestra dei carbonai (Cytisus scoparius).

B - Dai livelli inferiori (circa 200 m - zona di Baveno e Mergozzo) sino a 800 m in esposizione diversa dal Nord (Sud, Est, Ovest).

Le specie arboree da mettere a dimora sono da individuarsi nelle seguenti specie:

pioppo nero (Populus nigra escluso il pioppo cipressino), pioppo tremolo (Populus tremula), betulla (Betula pendula), bagolaro (Celtis australis), sorbo montano (Sorbus aria), acero campestre (Acer campestre), maggiociondolo (Laburnum anagyroides), ciliegio selvatico (Prunus avium).

L'altezza delle piante arboree da mettere a dimora dovrà essere di circa 1 - 1,5 m per pioppi e salici e di 60 - 80 cm per le altre specie.

Le specie arbustive, da introdursi per impianto o per semina a seconda delle loro caratteristiche nelle aree da sottoporre ad inerbimento e comunque prima di quest'ultimo, sono le seguenti:

biancospino (Crataegus monogina), berretta da prete (Edonymus europaeus), corniolo (Cornus mas), ginestra dei carbonai (Cytisus scoparius).

C - Oltre i 600 m, in esposizione Nord, o oltre gli 800 metri nelle altre esposizioni sino ai limiti superiori medi delle cave (intorno ai 1.200 m).

Le specie arboree da mettere a dimora sono da individuarsi nelle seguenti specie:

pioppo tremolo (Populus tremula), betulla (Betula pendula), sorbo degli uccellatori (Sorbus aucuparia), maggiociondolo alpino (Laburnum alpinum), maggiociondolo (Laburnum anagyroides), larice (Larix decidua), pino silvestre (Pinus sylvestris).

L'altezza delle piante arboree da mettere a dimora dovrà essere di circa 1 - 1,5 m per pioppi e salici e di 60 - 80 cm per le altre specie.

Le specie arbustive, da introdursi per impianto nelle aree da sottoporre ad inerbimento e comunque prima di quest'ultimo, sono le seguenti:

nocciolo (Corylus avellana), sambuco rosso (Sambucus racemosa), lonicera (Lonicera xylosteum), ontano alpino (Alnus viridis).

Nei riguardi della composizione dei miscugli di specie erbacee da introdurre, occorre distinguere due casi entrambi caratterizzati da una determinata fascia altitudinale, leggermente differenziata a seconda delle esposizioni.

Fascia **A** compresa tra i limiti inferiori e i 400 m in esposizione Nord e tra i limiti inferiori sino a 600 m in tutte le altre esposizioni. I miscugli erbacei da utilizzare su tutte le superfici in fase di recupero dovranno essere composti da almeno sei specie (tre graminacee e tre leguminose) da individuarsi a scelta tra le seguenti, a seconda degli ambienti (la percentuale in peso dovrà essere 70% di graminacee e 30% di leguminose).

Tra le graminacee: Agrostis tenuis, Bromus inermis, Bromus erectus (su suoli poveri), Cynodon dactylon (su suoli sterili), Poa pratensis, Lolium perenne.

Tra le leguminose: Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Medicago falcata, Trifolium Hybridum, Trifolium medium, Vicia villosa, Vicia sativa.

Fascia **B** corrispondente alla fascia superiore alla quota 400 m, in esposizione Nord e ai 600 m (nelle altre esposizioni sino ai limiti superiori).

I miscugli erbacei da utilizzare su tutte le superfici in fase di recupero dovranno essere composti da almeno sei specie (tre graminacee e tre leguminose) da individuarsi a scelta tra le seguenti a seconda degli ambienti (la percentuale in peso dovrà essere 70% di graminacee e 30% di leguminose).

Tra le graminacee: Agrostis tenuis, Calamagrostis arundinacea, Festuca ovina, Festuca rubra, Festuca arundinacea, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Arrhenatherum elatius, Avenella flexuosa, Anthoxanthum odoratum.

Tra le leguminose: Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Medicago falcata, Trifolium hybridum, Trifolium medium, Trifolium repens, Anthyllis vulneraria, Vicia sativa.

Esistendo nei boschi adiacenti specie a facile disseminazione (acero campestre e tiglio cordato in basso, frassino in tutta la fascia altitudinale considerata, acero di monte in alto) queste potrebbero in seguito inserirsi nelle aree erboso-arbustate come semenzali, soprattutto nelle adiacenze delle parcelle piantate,

favorite qui dalle condizioni di mezza ombra esistenti. Più difficile e tardivo risulterà certo l'inserimento di specie del climax o comunque a seme pesante (castagno sino a 800 - 1.000 m, rovere sino a 600 - 800 m, faggio sopra i 600 - 800 m, farnia - rara - nel fondovalle non oltre i 400 m).

4. **Discariche.** Lo stato di rinaturazione delle discariche, dismesse antecedentemente alla l.r. 69/1978, e lo stato evolutivo di quelle attualmente attive costituisce un elemento di analisi critica ed operativa per dettare proposte di intervento.

La difficoltà del recupero di queste unità ambientali è legata a numerosi fattori:

- pendenza molto forte (intorno ai 36°);
- composizione eterogenea, formata da elementi medi o grandi (sino ai grossi massi) e materiale fine quasi completamente assente;
- sviluppo lungo la linea di massima pendenza spesso molto notevole (sino a qualche centinaio di metri);
- accessibilità laterale molto difficile.

La pendenza assai forte e la presenza di elementi pietrosi in superficie rendono ovviamente molto difficile l'attecchimento della vegetazione da introdurre. Come si è detto, anche in queste condizioni, si assiste ad un certo dinamismo della vegetazione però l'intento della normativa è ovviamente diretto ad abbreviare il più possibile i tempi del suo insediamento. In linea del tutto teorica, negli interventi si dovrebbero riprodurre artificialmente le tappe evolutive naturali più volte ricordate: in pratica, visto anche il miglioramento delle condizioni edafiche attraverso l'apporto di materiale fine, le fasi possono sovrapporsi con grande guadagno di tempo. Condizione indispensabile per l'attecchimento rapido della vegetazione è la creazione di un manto terroso stabile, comunque difficile da ottenere sulle discariche perchè:

- 1) l'accessibilità è difficile ed esso può essere steso solo sfruttando la forza di gravità scaricando dall'alto;
- 2) esistono grossi vuoti e meati fra i massi che può essere troppo oneroso riempire di terra;
- 3) la forte pendenza può causare, a seguito delle piogge, una rapida erosione del manto terroso deposto.

Tenendo presente questi fatti, sulle discariche attuali non pare possibile fissare una norma che aprioristicamente determini superfici minime da recuperare; più opportunamente devono essere stabilite, caso per caso, a seconda delle difficoltà d'accesso; in linea generale, comunque, si potrebbe pensare di imporre il recupero su una superficie di discarica pari al 50% - 75% del totale. In merito all'accessibilità sussistono condizioni favorevoli solo in vicinanze di strade di servizio che permettono il transito di

autocarri e pale meccaniche; vasti settori di discarica risultano però in pratica inaccessibili e non potranno essere oggetto di lavori di recupero salvo le parti che potranno essere inerbite a mezzo di semina potenziata (idrosemina) se il substrato è almeno in parte provvisto di materiale fine. I vuoti fra i massi delle aree prescelte per l'inverdimento devono essere riempiti per rendere uniforme la pendenza; naturalmente se gli accumuli di massi presentano grossi meati tali aree non potranno essere sottoposte a recupero; nei casi dove sia possibile riempire i vuoti, ciò si può ottenere scaricando materiale roccioso fine. Circa il substrato terroso da utilizzarsi sulle discariche valgono le osservazioni già fatte in merito ai piazzali, potendosi tollerare qui una maggior percentuale di scheletro purchè di piccola pezzatura.

Sulle superfici tecnicamente idonee all'inerbimento si potrà intervenire subito dopo lo scarico del sottofondo di scotico (da iniziarsi sin dall'autunno precedente per dar modo alla massa di assestarsi) con lo stendimento del manto in ragione di almeno 10 cm di spessore in media. Per evitare o contenere i fenomeni erosivi sarà necessario procedere immediatamente, nel periodo adatto (primavera, da aprile a maggio a seconda delle quote), all'idrosemina di adatti miscugli di erbe e arbusti al fine di costituire delle cotiche il più possibile continue. Le specie erbacee e arbustive da utilizzarsi sono già state indicate in precedenza a proposito dell'inverdimento dei piazzali. L'azione di trascinarsi dei semi e delle particelle terrose verso valle per ruscellamento deve essere contenuta costituendo tratti di fascinate con rami rusticamente intrecciati di cespugli o alberi che si trovano nei pressi (salici, nocciolo, ecc.). Tra le specie erbacee le graminacee devono formare una cotica che trattienga il suolo evitandone l'erosione mentre le leguminose, aggiunte alla miscela in una proporzione del 20 - 30% in peso, hanno il compito di migliorare il suolo con il loro apporto di azoto. La creazione del manto erbaceo - arbustivo, il cui attecchimento viene favorito mediante irrigazioni con tubi partenti dal soprastante piazzale durante i primi anni, sarà sufficiente ad innescare subito il processo di colonizzazione da parte di pioppi, salici, betulle, con un anticipo valutabile in 5 - 10 e più anni rispetto al naturale ciclo evolutivo della vegetazione. Si potrà inoltre, procedendo per questa via, evitare o contrastare lo stanziamento spontaneo dell'arbusto Buddleja variabilis che, come già detto, non permette, su substrato roccioso, nè l'evoluzione del suolo nè l'instaurarsi di forme più complesse di vegetazione.

A parte i problemi particolari di stabilità e di carattere ingegneristico, inerenti alla sistemazione delle discariche, per un miglioramento delle loro condizioni, è utile procedere al collocamento degli sfridi iniziando da settori altimetrici compresi nei limiti progettuali, prevedendo in partenza, la costituzione di scogliere trasversali di massi alla distanza, misurata lungo il pendio, di 25 m dal punto di scarico. Colmata, con una pendenza possibilmente minore di 36°, questa prima fascia, può passare al settore

sottostante operando nell'identico modo. Naturalmente ciò comporterà uno spianamento a monte con la creazione di una pista lungo lo sbarramento superiore, per permettere l'accesso ai mezzi meccanici. Così operando, lungo le piste non più utilizzate, è possibile mettere a dimora specie arboree, mediante impianto di semenzali o talee nel caso di salici e pioppi o mediante semina, eventualmente con semi confettati, nel caso della betulla.

Nei settori della discarica deve essere effettuata un'idrosemina di specie erbacee e arbustive (in particolare Cytisus Scoparius) per almeno il 75% della superficie esistente. Per quanto riguarda gli impianti arborei con le specie spontanee presenti nelle diverse fasce altitudinali si deve seguire lo stesso schema parcellare indicato per i piazzali utilizzando però sempre un sesto d'impianto di soli m 1 x 1. Considerando il favorevole regime pluviometrico dell'Ossolano risulta indifferente operare gli inverdimenti in autunno o in primavera. E' bene comunque intervenire con la messa a dimora delle specie legnose prima degli inerbimenti e ciò per non compromettere l'affermazione del tappeto erboso. Le operazioni di recupero ambientale delle discariche sono riassunte nella tabella che segue.

RECUPERO AMBIENTALE DELLE DISCARICHE

TIPO D'INTERVENTO	MODALITA' D'INTERVENTO
INTERVENTI PRELIMINARI	
Tipologia per cave non gradonate; recupero da effettuarsi sul 50 - 75% della superficie	
Distribuzione verso il basso dei materiali di riempimento e copertura (sfaticci e fanghi, quindi terra di scotico (effettuata dal margine superiore della discarica).	Utilizzo di macchine operatrici (pale meccaniche, autocarri ribaltabili).
Disposizione sul pendio di fascinate trasversali contro l'erosione.	Fascine ottenute intrecciando ramaglia raccolta sul posto e fissate con paletti.
Tipologia per cave gradonate; recupero da effettuarsi sul 75% almeno della superficie	
Distribuzione verso il basso dei materiali di riempimento e copertura (sfaticci e fanghi, quindi terra di scotico (effettuata per successive fasce trasversali dai gradoni che fanno da raccordo con i pendii sottostanti).	Utilizzo di macchine operatrici (pale meccaniche, autocarri ribaltabili)).
Disposizione di fascinate trasversali contro l'erosione.	Fascine ottenute intrecciando ramaglia raccolta sul posto e fissate con paletti.
INTERVENTI COLTURALI	
Tipologia per discariche non gradonate; recupero da effettuarsi sul 50 - 75% della superficie	
Semina di miscugli di specie erbacee e/o arbustive.	Idrosemina.
Eventuali irrigazioni durante il periodo estivo.	
Tipologia per discariche gradonate; recupero da effettuarsi sul 75% almeno della superficie	
Semina miscugli di specie arbustive e/o erbacee nelle zone di pendio.	Idrosemina e/o semina manuale a spaglio.
Semina e/o impianto di specie arboree sui gradoni di raccordo.	Impiego di semi confettati (betulla), talee (pioppi - escluso il tremolo - e salici) o trapianti altre specie idonee alla stazione.
Eventuali irrigazioni durante il periodo estivo.	Il distanziamento previsto fra i trapianti è di 1 metro.

Art. 12.4. AMBITO ASTIGIANO**Art. 12.4.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO**

Per quanto attiene l'estrazione di rocce per usi ornamentali si tratta di un ambito puramente formale, in quanto non vi sono attualmente presenti attività estrattive. In questo ambito, che, insieme con quello Alessandrino, corrisponde alle zone pianeggianti e collinari del Piemonte centromeridionale, le formazioni affioranti comprendono quasi esclusivamente rocce sedimentarie di età Cenozoica o Neozoica, cui le caratteristiche mineralogiche e tessiturali e lo scarso grado di diagenesi raramente conferiscono un qualche interesse per l'estrazione a scopi ornamentali. Si tratta di rocce terrigene spazianti granulometricamente dalle argille ai conglomerati, con le rocce carbonatiche rappresentate in genere da calcareniti o calcari più o meno marnosi, raramente con caratteristiche tecniche e merceologiche e in bancate di potenza tale da costituire affioramenti di un qualche interesse giacimentologico ed economico. Questo, ovviamente, in riferimento all'attuale situazione di mercato, che richiede materiali in grado di abbinare, alle consuete caratteristiche cromatiche, requisiti di durezza ed omogeneità più severi che in passato, e giacimenti in grado di produrre grandi quantitativi qualitativamente omogenei.

Nonostante l'assenza di attività estrattiva, nelle province di Asti ed Alessandria esiste una certa attività di lavorazione delle pietre, che complessivamente occupa circa 240 addetti, l'11% del totale regionale. Questa presenza dimostra la diffusione dell'indotto dell'industria lapidea su tutto il territorio piemontese, anche a distanza dai centri di estrazione (come appare nella tavola "Distribuzione delle attività di lavorazione della pietra in Piemonte in funzione del numero degli addetti per Comune" allegata alla Relazione).

Art. 12.5. AMBITO ALESSANDRINO**Art. 12.5.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO**

Per quanto attiene l'estrazione di rocce per usi ornamentali si tratta di un ambito puramente formale, in quanto non vi sono attualmente presenti attività estrattive. In questo ambito, che, insieme con quello Astigiano, corrisponde alle zone pianeggianti e collinari del Piemonte centromeridionale, le formazioni affioranti comprendono quasi esclusivamente rocce sedimentarie di età Cenozoica o Neozoica, cui le caratteristiche mineralogiche e tessiturali e lo scarso grado di diagenesi raramente

conferiscono un qualche interesse per l'estrazione a scopi ornamentali. Si tratta di rocce terrigene spazianti granulometricamente dalle argille ai conglomerati, con le rocce carbonatiche rappresentate in genere da calcareniti o calcari più o meno marnosi, raramente con caratteristiche tecniche e merceologiche e in bancate di potenza tale da costituire affioramenti di un qualche interesse giacimentologico ed economico. Questo, ovviamente, in riferimento all'attuale situazione di mercato, che richiede materiali in grado di abbinare, alle consuete caratteristiche cromatiche, requisiti di durezza ed omogeneità più severi che in passato, e giacimenti in grado di produrre grandi quantitativi qualitativamente omogenei.

E' infatti nota la presenza, sino a qualche decennio fa, di piccole cave, anche sotterranee, di Pietra da Cantoni, materiale calcareo usato anche per costruzioni di un certo valore architettonico.

Nonostante l'assenza di attività estrattiva, nelle province di Asti ed Alessandria esiste una certa attività di lavorazione delle pietra, che complessivamente occupa circa 240 addetti, l'11% del totale regionale. Questa presenza dimostra la diffusione dell'indotto dell'industria lapidea su tutto il territorio piemontese, anche a distanza dai centri di estrazione (come appare nella tavola "Distribuzione delle attività di lavorazione della pietra in Piemonte in funzione del numero degli addetti per Comune" allegata alla Relazione).

Art. 12.6. AMBITO CUNEESE

Art. 12.6.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

L'Ambito Cuneese comprende quattro Bacini estrattivi:

- 6.1. Bacino del Luserna Infernotto (in parte ricadente in Ambito Torinese, ma che viene qui considerato nel suo complesso) dove viene coltivato uno gneiss a struttura più o meno massiccia, commercializzato con il nome di Pietra di Luserna;
- 6.2. Bacino del Monte Bracco dove si coltiva una quarzite tegolare (Quarzite di Barge o Bargiolina) e che ricopre, sul margine meridionale, le coltivazioni di gneiss della Val Varaita (Gneiss di Brossasco);
- 6.3. Bacino del Monregalese in cui vengono coltivate diverse varietà di marmi: Moncervetto, Verzino di Frabosa, Nero di Ormea;

6.4. Bacino della Val Maira dove viene estratto in limitate quantità un marmo (Pietra di Canosio) mentre la produzione di Verde Acceglio e Nero Acceglio (anche se le relative cave sono da considerarsi attive in quanto in possesso di autorizzazione) è al momento nulla.

a) Aspetti geogiacimentologici

In quest'Ambito predominano nettamente, tra le rocce suscettibili di fornire materiale adatto per usi ornamentali, le metamorfite di vario grado (sia orto che para), databili per lo più al Pretriassico e al Trias.

Pur tenendo nel debito conto l'estrema complessità della storia geotettonica dell'arco alpino Ligure-Piemontese, che ha portato ad un quadro degli affioramenti estremamente variegato e frammentario, un tentativo di estrema sintesi può consentire di separare, nell'ambito Cuneese, il Bacino del Monregalese dagli altri tre bacini estrattivi. Il bacino del Monregalese appare, in linea di massima, contraddistinto da litotipi a grado metamorfico medio - basso, a loro volta caratterizzati da affioramenti in genere piuttosto ridotti arealmente e da una notevole variabilità di caratteristiche, sia geomeccaniche sia commerciali (scistosità, fratturazione, colore, ecc.). Tra i litotipi che presentano maggior interesse per possibili utilizzi come pietre da decorazione si possono citare, all'interno di questo bacino, le quarziti cristalline Triassiche (Ormea, Frabosa,...), attualmente non più coltivate a questo scopo, e soprattutto i calcari ed i marmi che affiorano estesamente in gran parte del bacino, tra la Val Tanaro e la Val Vermenagna. Questi litotipi carbonatici, di età compresa tra il Triassico e il Giurassico, si presentano in genere dotati di buone caratteristiche geomeccaniche ma talora notevolmente fratturati; l'estrema variabilità cromatica, se da un lato impedisce di contare su giacimenti potenziali estesi e dalle caratteristiche costanti, consente d'altro canto di rinvenire affioramenti in grado di fornire materiali con cromatismi inusuali e/o di alto pregio decorativo.

I Bacini del Monte Bracco e del Luserna-Infernotto possono in un certo senso essere raggruppati, per lo meno sotto l'aspetto geogiacimentologico generale, poiché in tutti e due i litotipi coltivati sono rappresentati da metamorfite acide di grado medio - alto e di età Pretriassica, ascritte alla Serie del Massiccio Dora - Maira; questo nonostante la fascia alpina più esterna, nella parte alta delle valli, veda sovente estesi affioramenti di rocce carbonatiche (calcari e dolomie Mesozoici) e di ofioliti e pietre verdi (serpentiniti, prasiniti, anfiboliti, ...), potenzialmente in grado di fornire materiali più che soddisfacenti sia sotto l'aspetto qualitativo che quantitativo.

Più in dettaglio, nei Bacino del Luserna - Infernotto il litotipo dominante l'attività estrattiva è lo gneiss, caratterizzato da una scistosità regolare nei livelli superiori della serie, mentre presenta una certa

tendenza degli gneiss ad assumere una tessitura più massiccia in corrispondenza dei livelli inferiori della serie, mentre la grana varia in genere da media a medio - fine.

Il Bacino del Monte Bracco, dal canto suo, è un tipico esempio di bacino estrattivo impostato quasi esclusivamente in un solo litotipo dalle caratteristiche assai peculiari: una quarzite tegolare a grana fine, dalla scistosità estremamente fitta e regolare, pregevolissima per la durezza oltre che per caratteristiche decorative. Si tratta di un litotipo che affiora su di un areale assai limitato, e che non trova al momento adeguati riscontri; va tuttavia sottolineata la presenza in zona di non rare lenti o banchi di quarziti d'origine ed età simili che, seppur non paragonabili alle bargioline per regolarità e spessore delle lastre ottenibili a spacco, presentano a tratti non trascurabili caratteristiche di scistosità che potrebbero permetterne una proficua estrazione.

In Val Maira, nonostante la presenza di estesi affioramenti di gneiss a grana fine, la limitata attività estrattiva presente è esclusivamente diretta alle rocce della fascia alpina più esterna e cioè a rocce carbonatiche e pietre verdi.

b) Caratteristiche petrografiche e tecniche dei materiali

Le caratteristiche petrografiche e tecniche dei materiali estratti vengono riportate nelle schede che seguono, raggruppate per bacini.

6.1. BACINO DEL LUSERNA – INFERNOTTO

Nel Bacino si coltiva una gamma di litotipi gneissici nelle facies sia tabulari (da quasi due secoli lavorate a spacco per coperture e pavimentazioni) che compatte (di impiego assai più recente, per la produzione di manufatti segati). Si tratta di una pietra di ottime caratteristiche meccaniche (specie per quanto riguarda la resistenza a flessione) di notevole durezza e di gradevole tonalità di colore.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Pietra di Luserna
Nome petrografico:	gneiss
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	grigio
Luogo di origine:	Bagnolo Piemonte-Luserna San Giovanni-Rorà
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana media costituito da quarzo, feldspati, mica bianca e clorite <i>in blocchi</i> <i>a spacco</i>
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2670 2676
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.29 0.31
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	128
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	21.3 24.3
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	8.0 8.8
Microdurezza Knoop (MPa):	4261 4486

6.2. BACINO DEL MONTE BRACCO

Nel Bacino si coltiva essenzialmente la quarzite tegolare, denominata Bargiolina ed utilizzata a spacco naturale, nelle varietà cromatiche grigia e gialla. La qualità gialla notoriamente è assai più pregiata di quella grigia, benché le loro caratteristiche litoapplicative non siano diverse.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Quarzite di Barge
Nome petrografico:	quarzite
Famiglia petrografica:	quarziti
Caratteristiche di aspetto:	gialla
Luogo di origine:	Barge
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	quarzite a grana fine costituita da quarzo con mica
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2695
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.30
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	42.3
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	7.4
Microdurezza Knoop (MPa):	9021

6.3. BACINO DEL MONREGALESE

Nel Bacino, storicamente noto per l'abbondanza di marmi specie colorati, è tuttora attiva la coltivazione di tre varietà di marmi, ben differenziate per caratteristiche di aspetto (rispettivamente verde pallidissimo, con sottili venature verdi, grigio con vene bianche e nero) e con proprietà meccaniche buone. E' da segnalare tuttavia, che nell'ambito della stessa varietà si possono riscontrare notevoli variazioni sia delle caratteristiche cromatiche che di quelle meccaniche.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Verzino di Frabosa
Nome petrografico:	marmo
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	verde chiaro
Luogo di origine :	Frabosa Soprana
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana medio-fine costituito da calcite, miche, epidoto
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2717
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.09
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	68
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	28.0
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	4.4
Microdurezza Knoop (MPa):	1242

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Nero di Ormea
Nome petrografico:	marmo
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	nero
Luogo di origine:	Ormea
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana fine costituito da calcite con diffusa pigmentazione scura
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2690
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.04
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	95
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	28.1
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.6
Microdurezza Knoop (MPa):	1340

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Moncervetto
Nome petrografico:	marmo venato
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	grigio con vene bianche
Luogo di origine:	Monastero Vasco
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	Marmo a grana media costituito da calcite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2707
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.15
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	73
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	16.3
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.6
Microdurezza Knoop (MPa):	1340

In Val Varaita, a Brossasco, esiste una piccola produzione di uno gneiss tabulare a grana fine, dotato di elevatissima resistenza a flessione e lavorato per spacco naturale.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Gneiss di Brossasco
Nome petrografico:	gneiss
Famiglia petrografica:	gneiss
Caratteristiche di aspetto:	nero
Luogo di origine:	Brossasco
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	gneiss a grana fine costituito da quarzo, feldspati, mica, biotite, epidoto, zoisite
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2712
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.13
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	97
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	35.2
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.1
Microdurezza Knoop (MPa):	1516

6.4. BACINO DELLA VAL MAIRA

La produzione del Verde Acceglio e del Nero Acceglio è al momento nulla. L'unico litotipo di cui esiste attualmente una piccola produzione è la Pietra di Canosio, un marmo con spiccata orientazione, sottolineata da sottili livelli di colore più scuro lungo i quali la pietra presenta una buona fissibilità.

A Descrizione	
Nome tradizionale:	Pietra di Canosio
Nome petrografico:	marmo
Famiglia petrografica:	marmi
Caratteristiche di aspetto:	nero
Luogo di origine:	Canosio
B Caratteristiche petrografiche e tecniche:	
Composizione mineralogica e definizione petrografica:	marmo a grana fine costituito da calcite con quarzo
Massa dell'unità di volume (kg/m ³):	2712
Assorbimento d'acqua (% in massa):	0.13
Carico di rottura a compressione semplice (MPa):	97
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa):	35.2
Resistenza all'urto: lavoro di rottura (J):	6.1
Microdurezza Knoop (MPa):	1516

c) Aspetti tecnico - economici della produzione

Nelle tabelle 6.1 ÷ 6.4 sono riportati i risultati dell'elaborazione dei dati dell'indagine effettuata presso tutte le aziende estrattive dell'Ambito Cuneese riguardanti i principali aspetti tecnico - economici della produzione, e precisamente: struttura produttiva, produzione di cava e di laboratorio, provenienza e destinazione del materiale. Data la particolare situazione dell'Ambito, i cui bacini presentano condizioni assolutamente disomogenee sia per struttura produttiva che per significato economico, si ritiene preferibile trattare sia gli aspetti tecnico - economici che quelli specifici estrattivi bacino per bacino.

TABELLA 6.1 STRUTTURA PRODUTTIVA

bacini	IMPRESE		CAVE		LABORATORI	
	numero	addetti	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n	n
6.1 LUSERNA	43	337	52	108	41	250
6.2 M. BRACCO	6	75	5	19	6	57
6.3 MONREGALESE	3	36	3	9	2	6
6.4 VAL MAIRA	1	2	1	2	1	0
TOTALE	53	450	61	138	50	313

Nella tabella 6.1 il numero degli addetti dichiarati dalle imprese dovrebbe essere uguale alla somma degli addetti di cave e laboratori: questo è sostanzialmente verificato nei dati complessivi di Ambito.

Nel caso della Val Maira gli addetti al laboratorio sono gli stessi che lavorano in cava. A livello di singoli bacini si verificano invece differenze in sensi opposti. Per il Bacino di Luserna, il 6% in più nella somma degli addetti in cava e laboratori rispetto a quelli dichiarati dalle Imprese si può spiegare con l'inclusione fra gli "addetti" in cava e laboratorio di personale avventizio, non considerato "dipendente" dalle imprese. Nel Monregalese, invece, il numero superiore di addetti dichiarati dalle imprese rispetto a quelli di cave e laboratori si può spiegare solo con un'interpretazione restrittiva del termine "addetto", che le imprese talvolta non estendono al personale amministrativo e dirigenziale.

TABELLA 6.2 PRODUZIONI DI CAVA

BACINI	Litotipo	Spacco naturale	Materiale segagione	Massi da scogliera	Abbattuto	Sfrido
		m ³	m ³	m ³	m ³	%
6.1 LUSERNA-INFERNOTTO	Gneiss	55.521	28.355	70.644	212.903	23
6.2 M. BRACCO	Quarzite	4.710	0	0	7.600	38
6.3 MONREGALESE	Marmo	0	3.500	4.000	9.500	21
6.4 VAL MAIRA	Marmo	2.400	0	0	3.000	20
TOTALE		62.631	31.855	74.644	233.003	

TABELLA 6.3 PRODUZIONI DI LABORATORIO

BACINI	TIPO DI PRODOTTO								
	blocchi	lastre		mosaico		cubetti		Cordoli	
	m ³	m ²	m ³ eq	m ²	m ³ eq	t	m ³ eq	t	m ³ eq
6.1 LUSERNA-INFERNOTTO	5.240	414.930	20.747	636.713	31.836	5.725	2.169	33.919	12.848
6.2 MONTE BRACCO	100	132.560	6.628	1.133.240	56.662	500	192	80	308
6.3 MONREGALESE	0	21.000	1.050	3.500	175	60	23	7	3
6.4 VAL MAIRA	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOTALE	5.340	568.490	28.425	1.773.453	88.673	6.285	2.384	34.006	13.159

TABELLA 6.4 PROVENIENZA E DESTINAZIONE DEI MATERIALI NEI LABORATORI DI PROPRIETÀ DELLE AZIENDE ESTRATTIVE

BACINI	PROVENIENZA MATERIALI				
	Cave proprie	Cave Altrui			
		locali	regionale	nazionale	internazionale
m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
6.1 LUSERNA-INFERNOTTO	68.675	4.164	0	0	0
6.2 MONTE BRACCO	21.698	41.194	0	0	375
6.3 MONREGALESE	1.115	15	45	60	
6.4 VAL MAIRA	2.400	0	0	0	0
TOTALE	93.888	45.373	45	60	375

BACINI	DESTINAZIONE MATERIALI LAVORATI			
	locale	regionale	interregionale	internazionale
	m ³	m ³	m ³	m ³
6.1 LUSERNA-INFERNOTTO	25.980	30.644	12.169	4.046
6.2 MONTE BRACCO	6.363	1.153	16.423	39.370
6.3 MONREGALESE	365	30	565	290
6.4 VAL MAIRA	nd	nd	nd	nd
TOTALE	32.708	31.827	29.157	43.706

6.1. BACINO DEL LUSERNA-INFERNOTTO

Complessivamente, tra i Comuni di Luserna, Rorà, Bagnolo e Villar Perosa, sono in attività una cinquantina di unità estrattive - oltre ad una ventina in attesa di autorizzazione ed altrettante inattive -.

La produzione globale del bacino negli anni '90 è sempre stata assunta compresa tra 250 ÷ 300.000 t/anno, di cui più di 3/4 di pertinenza del territorio comunale di Bagnolo Piemonte che, da solo, dispone di più di 200 lotti estrattivi regolamentati. Dall'inchiesta relativa all'anno 1997 e svolta nel corso del 1998 risulta che attualmente l'abbattuto annuo ammonta a 213.000 m³ - che si suddividono nel modo seguente: 32% di materiale da spacco naturale, 13% di materiale per segazione, 33% massi da scogliera, essendo lo sfrido pari al 22%.

L'84% della produzione proviene dal Comune di Bagnolo Piemonte, il 10% da Luserna San Giovanni, il 5% da Rorà e l'1% da Villar Perosa. In proporzioni pressoché uguali si ripartiscono negli stessi Comuni gli occupati nelle cave, che ammontano a 110, mentre risultano 250 gli addetti nei laboratori di proprietà.

Le unità estrattive possono essere anche molto piccole, di tipo familiare, con un paio di persone a lavorare su uno o due lotti, come emerge anche dal valore medio ufficiale di addetti (2,11) per cava.

Occorre però tener presente che, oltre ai dipendenti fissi, è diffuso anche l'impiego saltuario e marginale di altri addetti. Molto numerosi sono i laboratori: 41 quelli di proprietà delle imprese estrattive, con un numero medio di 6 addetti per laboratorio. Qui viene trasportato il materiale commerciale, staccato dal monte in bancate, a loro volta rovesciate e sezionate in cava sino a dare blocchi da lavorazione. Blocchi standard (3,4x1,5x1,7 m) sono anche venduti fuori Regione per essere segati da grandi ditte di Verona e Carrara.

6.2. BACINO DEL MONTE BRACCO

Le cave operano principalmente nel territorio comunale di Barge e Sanfront. Le aree di cava sono alquanto estese, anche se la produzione commerciale è mantenuta contrattualmente sotto le 10.000 t/anno complessive. La posizione delle principali unità estrattive in Comune di Barge è alla sommità del Monte Bracco, essendo aperte in configurazione quasi culminale ; un'altra cava amministrativamente operante nel territorio limitrofo di Sanfront, ha progressivamente ridotto la produzione fino a fermarla del tutto, a ridosso del confine tra i Comuni. Attualmente residua un alto fronte di scavo, pure oggetto di ricerche minerarie per materiali di prima categoria. La resa complessiva nelle cave non supera il 20% dell'abbattuto.

Le cinque aziende operanti occupano complessivamente fino ad una settantina di persone – alcune stagionalmente e part time – di cui la più parte negli uffici e negli stabilimenti dove avviene lo spacco manuale della pietra ; risulta crescente il numero degli operai extra - comunitari. Le ditte dispongono di magazzini propri e la commercializzazione è verticale: dalla cava ad elementi d'opera, trattandosi soprattutto di elementi tabulari lavorati a mano e selezionati per colore e dimensioni. La quarzite è così interamente lavorata in zona, venendo esportato il solo prodotto finito, che vince, per qualità, concorrenze straniere (brasiliiana soprattutto) sempre più agguerrite.

L'accessibilità alle cave del Monte Bracco è facilitata dalla presenza di una strada - in parte asfaltata - comunale, non troppo larga di carreggiata ma neppure con troppa pendenza. Data la morfologia sommitale pianeggiante, le cave operanti sul Monte Bracco dispongono di spazi assai ampi di manovra; attualmente vengono riprese anche precedenti discariche - non del tutto esaurite - da cui può essere ancora ricavata una resa in pietra stimata del 5%.

Le cubature della quarzite del Monte Bracco sono di conseguenza semplicemente calcolabili in base all'area ancora da scavare ed alle potenze medie di giacimento. Le aree progressivamente dismesse sono oggetto di sistemazioni morfologiche e recupero ambientale, attraverso una rinaturalizzazione del

suolo e l'esecuzione di drenaggi delle acque meteoriche, che scorrono sul substrato roccioso, dato che i corpi delle discariche, per l'assenza costitutiva di materiali fini, sono assai permeabili.

Il Bacino del Monte Bracco, pur geograficamente circoscritto, presenta una problematica territoriale complessa e notevoli incertezze operative di cava, anche per la presenza, oltre alle quarziti coltivate, di depositi di minerali feldspatici di potenziale interesse industriale, già in parte oggetto di concessioni minerarie di prima categoria da parte del Ministero dell'Industria.

Gli indirizzi di programmazione devono quindi essere in particolare rivolte alla valorizzazione "compatibile" di tutte le risorse presenti sul Monte Bracco, estrattive ed ambientali.

Un programma globale di interventi risulta perciò indifferibile, accompagnato da pronte iniziative volte alla razionalizzazione delle escavazioni e delle discariche. Le prime suscettibili di sviluppi mirati alla parsimoniosa gestione della risorsa lapidea; le seconde alla riduzione degli scarti e, se possibile, al loro riutilizzo per l'ottenimento di altre materie prime industriali. Le prospettive di sviluppo delle cave sono perciò molto legate alle strategie produttive adottate. L'esaurimento delle risorse lapidee presenti può essere differito amministrando saggiamente la pietra sia nell'estrazione sia nella commercializzazione, pilotando ad esempio il più possibile l'utilizzo anche della qualità grigia meno pregiata, ma pure ottima dal punto di vista tecnico – applicativo. Interessanti risultati potranno altresì sopraggiungere da sperimentazioni – già annunciate – che prevedono la realizzazione di un impianto mobile di comminazione della pietra sul Monte Bracco, atte a valorizzare gli scarti per usi industriali, nonché da possibili sinergie con la coltivazione, se coordinata, di minerali di prima categoria.

Una gestione così complessa del territorio può peraltro essere agevolata dall'applicazione, proposta a titolo di studio, di Sistemi Informativi (GIS) ormai di semplice utilizzo e che perciò si vanno diffondendo presso gli uffici tecnici di molte amministrazioni locali.

6.3. BACINO DEL MONREGALESE

Vengono estratti, in cave sporadicamente disposte sul territorio, alcuni marmi (Nero di Ormea, Grigio Venato di Moncervetto e Verzino di Frabosa), di discreta qualità, quando non troppo fratturati, e con buona tradizione locale.

I limiti applicativi di questi materiali, interessanti come litotipi, sono il grado generale di fratturazione e la consistenza effettiva delle riserve. Le unità estrattive corrispondenti sono di dimensioni medio- piccole (vedi il marmo Nero della cava di Isola Perosa, che produce non più di 2.000 m³/a di blocchi e quasi altrettanto tra sfrido e materiale da scogliera, con tre addetti in cava; ed il grigio Venato

del Comune di Monastero Vasco (CN) che produce 500 m³/a, con tre addetti, smaltendo però cinque volte tale volume come materiale da scogliera, mentre per il solo Verzino si stimano 1000 m³/a commerciali, pari a non più del 50% dell'abbattuto, sempre con riferimento a 3 addetti). La produzione complessiva del bacino, ammonta perciò, per questi litotipi a 3 ÷ 4.000 m³/a, con non più di una decina di addetti.

Il materiale estratto è solo in parte segato in stabilimenti della Provincia (il Verzino e Nero d'Ormea), venendo in parte portato in segherie del Veronese (il Venato) e del Carrarino (il Nero). La cubatura, in assenza di prospezioni sistematiche può essere solo stimata: in tutti i casi si ritiene ragionevole far conto, per quel che si vede, su una potenzialità delle cave almeno decennale.

6.4. BACINO DELLA VAL MAIRA

Si tratta di un bacino nel quale si sono coltivate ed in parte ancora si coltivano, in unità comunque piccole e con produzioni non sempre continuative, materiali ornamentali eterogenei per genesi e, conseguentemente, natura e destinazione d'uso.

Erano infatti "attive", nel senso di essere in possesso di un'autorizzazione, le cave di Acceglio delle quali la più famosa è quella del Verde, un'oficalcite alpina non dissimile dalle brecce oficalciticche della Valle d'Aosta; è altresì presente la cava del Nero, calcare giurassico di colore grigio scuro.

La produzione delle due cave di Acceglio è attualmente nulla e comunque potenzialmente inferiore al migliaio di m³/anno, globale.

Gli unici cantieri effettivamente in produzione sono quelli di Canosio località Vali. Per la Pietra di Canosio, marmo a grana fine, con calcite, mica e quarzo, posta entro formazioni permo carbonifere, si parla di 3.000 m³/anno, utilizzati a spacco naturale - data la fissilità del litotipo - per almeno l'80%. Il resto è sfrido, rimesso in posto per i recuperi ambientali del sito. Assai limitata è la produzione dichiarata dalla cava della facies calce - micascistosa per la quale si considerano volumi annui di blocchi da segazione di circa 500 m³.

Le persone addette, nella cava in produzione, non sono più di due; nel caso di Canosio la lavorazione, manuale, avviene totalmente in cava, lasciando sul piazzale bancali di mosaico e lose successivamente prelevate con automezzi.

d) Tipologie e modalità estrattive

6.1. BACINO DEL LUSERNA - INFERNOTTO

La coltivazione delle cave ha conosciuto negli anni più recenti un notevole sviluppo tecnico ed organizzativo. Nel bacino si opera su giacimenti a falde sovrapposte con giacitura sub orizzontale prevalente. I così detti “banchi” hanno potenza di qualche metro ciascuno e vengono coltivati a gradino, utilizzando, ove ci sono, le piode naturali e tagliando lateralmente le bancate con il filo o con le mine. A queste ultime viene comunque sempre demandata la funzione di spinta nello stacco al monte.

Il metodo di coltivazione è per ribassi del piazzale di lavoro, sino a dover impostare in testa un arretramento del fronte, scoprendo cioè una nuova fetta a monte per riprendere poi gli “sbassi” progressivi dall’alto al basso, nel rispetto dei confini con i lotti vicini.

La configurazione tipica delle cave risulta perciò quella “aperta” a lunghi “corsi” ed a cantieri più o meno allineati, con piazzali adiacenti, percorsi frontalmente dalla pista comune di servizio.

L’accesso alle cave è consentito proprio dalle piste di servizio; il raggiungimento della parte a monte del fronte residuo – per il controllo dei cigli e la preparazione degli arretramenti – avviene con altre piste, non di rado di servizio ai corsi superiori.

In tali occasioni le produzioni di sterili sono straordinariamente cospicue, e perciò l’operazione viene fatta organizzando preventivamente lo smaltimento del materiale lapideo, soprattutto per importanti lavori in corso di difese fluviali, evitando così l’intasamento delle discariche di esercizio ordinario.

La complessità strutturale della roccia e la naturale variabilità spaziale delle caratteristiche litoapplicative della pietra - ad esempio, tra i diversi banchi sovrapposti e nelle diverse, successive tratte dei corsi - non dà modo di generalizzare le rese di cava nel bacino, anche se studi sperimentali su campioni significativi di cava hanno dimostrato la possibilità, sulla base di due parametri misurabili in sito - quali la “fissilità naturale” [m] e la “fratturazione” [J_v o n° di discontinuità a m³] - di prevedere la probabile destinazione del materiale da lavoro estratto: telaio, fresa, spacco, scogliera ecc..

Si ritiene che tale criterio sia ancora suscettibile – con un aggiornamento sul campo - di applicazione sistematica per la stima della produttività economica dei lotti, in vista delle modificazioni del regolamento comunale, tenuto conto del diverso valore dei prodotti. Nel materiale sono infatti presenti anche difetti tipici degli gneiss, quali le “catene” di quarzo e le macchie di biotite.

Nelle cave non vengono usati, di regola, gru derrick e la movimentazione è tutta eseguita con mezzi meccanici, pale ed escavatori.

Le discariche in esercizio sono per lo più consortili, cioè gestite unitariamente ma utilizzate da più cave, che partecipano alla progettazione, alla realizzazione ed alla gestione. Il criterio della

centralizzazione si considera ormai affermato per i vantaggi tecnici ed ambientali che offre, evitando sprechi di spazio, di risorse operative, e potenziando gli interventi di recupero.

La realizzazione delle nuove discariche è consentita - a seguito di specifico progetto che segue le procedure istruttorie ed autorizzative vigenti - operando secondo modalità esecutive raccomandate, ai fini della stabilità geotecnica e del mantenimento degli equilibri idrogeologici, in vista degli interventi di recupero ambientale e favorendo – la possibilità di ripresa del materiale lapideo, accumulato soprattutto nelle fasi di arretramento delle cave.

6.2. BACINO DEL MONTE BRACCO

I banchi di quarzite commerciale, relativamente regolari e piani, poggiano su un basamento di gneiss non utilizzabile come pietra. Il banco di qualità gialla di quarzite si trova al di sopra di quello grigio, per una potenza complessiva dei due banchi variabile da 5 a 6 m. Le scoperture sterili necessarie sono assai corticali, affiorando sul terreno già la pietra quarzitifera, la quale, essendo di buona durezza, ha protetto dall'erosione il sottosuolo. La preparazione dei cantieri è perciò facile ed immediata, grazie alla configurazione generale del giacimento, piano e regolare.

Il materiale risulta complessivamente molto fratturato, soprattutto dove sono presenti faglie strutturali importanti. Le cave si presentano con cantieri a lunghe fronti produttive, realizzate a partire da “canali” di apertura di banchi in posto.

Il metodo di coltivazione adottato è semplicemente l'asportazione per splateamento, con una o due “passate”, della quarzite. L'abbattimento è localmente selettivo, trattandosi di materiale di diverso valore commerciale. La movimentazione dei materiali è fatta con pale ed escavatori, essendo necessarie più riprese dei mucchi per il caricamento selettivo dai cantieri ed il trasporto negli stabilimenti a valle mediante autocarri.

I mezzi di scavo adottati nelle cave sono due, l'abbattimento controllato con mine e lo scavo meccanico con il martellone. In entrambi i casi si cerca di operare una separazione fra elementi rocciosi già divisi dalla fratturazione naturale, sub verticale, e dalla scistosità costitutiva, sub orizzontale. La composizione dei diversi sistemi di discontinuità comporta peraltro una rete strutturale e di fratturazione assai fitta e complessa. L'organizzazione generale delle operazioni risulta invece assai complessa, data la diversa disposizione degli interventi: sul banco vergine, sulle discariche vecchie e sulle nuove sistemazioni.

Le stesse coltivazioni procedono in vari punti dei fronti, dovendosi gestire produzioni di diversa qualità. Anche la stagionalità del lavoro, dovuta alla piovosità dei luoghi ed alle precoci nevicate, impone un regime produttivo irregolare e la creazione di polmoni, in cava ed a valle. Il recupero ambientale sul territorio del M. Bracco può quindi essere perseguito solo attraverso distinte fasi: di sistemazione morfologica, anche parziale, e di rinaturalizzazione, anche temporanea, dei siti progressivamente dismessi dalle attività estrattive. La “contestualità” dei recuperi deve perciò essere intesa in senso complessivo, “statistico”: non casuale ma preordinato, cioè su base progettuale, secondo criteri sperimentati e tecniche di intervento già raccomandate, al fine ultimo della stabilità idrogeologica generale e della ripresa naturale dei siti.

A margine del bacino, nella Valle Varaita tra litotipi di significato estrattivo diverso, quali serpentiniti per pietrisco (Venasca) e marmo bianco di Brossasco, di interesse storico, è coltivata la pietra gneissica di località Gilba.

Le cave sono poste su uno sperone roccioso alla confluenza tra il T. Gilba ed il T. Varaita e vi si estrae uno gneiss lamellare grigio, di tonalità variabili fra il chiaro e lo scuro. La produzione è limitata, circa 600 m³/anno di cui l’85% è lavorato normalmente a spacco naturale; il resto è sfrido.

L’estrazione avviene con l’uso prevalente di mezzi meccanici polifunzionali e flessibili come la pala e l’escavatore.

Il fronte di coltivazione è suddiviso in livelli operativi ove lo gneiss è estratto “a gradino basso”, mediante ribasso del piazzale.

6.3. BACINO DEL MONREGALESE

La coltivazione nelle cave di marmo del Bacino del Monregalese avviene per lo più con l’uso del filo diamantato, per i tagli verticali, operando su fronti a gradoni e con bancata alta. In un caso, per il Moncervetto, la cava sta procedendo con “ribassi”, prevedendo però di ampliarsi lateralmente, rimuovendo necessariamente parecchio sterile roccioso con mine.

I tagli “pari” delle bancate sono anch’essi fatti utilizzando la tagliatrice a filo.

In un altro caso, per il Nero d’Ormea, la cava è aperta sul fianco del rilievo, presentando un alto fronte gradonato, con le superfici dei tagli regolari e lisce ancorché non sempre correttamente orientate, grazie all’uso del filo diamantato.

Analogamente, cioè con configurazione a mezza costa, si presenta la cava del Verzino e del Bigio a Frabosa, disponendo di un ampio piazzale ove vengono sia staccati i blocchi lapidei commerciali, sia

accumulati i blocchi da scogliera. La coltivazione della pietra si avvale, oltre che di filo, della tagliatrice a catena, soprattutto per i tagli orizzontali al piede delle bancate.

Le cave presentano perciò problematiche relativamente diverse ma comunque congeneri. Si tratta infatti di rendere accessibili i cantieri, aperti in un contesto di monte, operando scoperture più o meno consistenti di materiale detritico ma soprattutto roccioso sterile; in questo caso può divenire necessario l'uso delle mine. Le volate debbono essere perciò "controllate", onde evitare di danneggiare la pietra in posto, ma abbastanza "decise" per non lasciare oggetti pericolosi sulle pareti. E' questo il caso, soprattutto, del Moncervetto.

La movimentazione dei materiali si avvale, per la cava del Nero, di gru-derrick, data la configurazione dei cantieri. Anche per il Grigio Venato, ove la platea di scavo è ribassata dal piano originario, il derrick rappresenta un comodo mezzo di manovra, pur essendo i cantieri direttamente accessibili per i mezzi di trasporto (pale e camion), grazie a rampe di servizio. La roccia presenta fratturazioni vistose ma relativamente spaziate fra loro: quindi poco influenti al fine della resa ma importanti per la stabilità degli scavi. Più complessa la situazione della cava di Frabosa, nella quale alla comodità di accesso del piazzale si accompagna la necessità di una sicura gestione della parte alta del fronte, nel materiale litoide non di interesse ornamentale, per i progressivi arretramenti della coltivazione.

I materiali di scarto sono in parte valorizzati quale pietrame da scogliera, in parte vengono utilizzati come cumuli di manovra per la creazione delle rampe, soprattutto nel caso del Grigio Venato, e, infine, in parte, vengono posti a discarica in sito. La configurazione a fossa dei cantieri può portare all'accumulo di acque meteoriche sul fondo degli scavi, richiedendone in talune circostanze - come per il Moncervetto - l'emungimento. Nel caso del Verzino i deflussi sono comunque mantenuti verso le vie naturali esistenti, mentre per il Nero un canale collettore smaltisce le acque oltre la strada statale e la ferrovia limitrofe.

6.4. BACINO DELLA VAL MAIRA

Le dimensioni delle unità estrattive, in produzione fino a qualche tempo addietro nel territorio del Comune di Acceglio, sono molto ridotte, con lunghezze attuali di fronte inferiori ai 100 m e altezze massime di 20 ÷ 30 m - in relazione alle potenze davvero utili - essendo presenti locali coperture di roccia fratturata (per il Nero) e di sterile morenico (per il Verde).

La configurazione delle cave è perciò quella di fronti gradonati, con varie alzate di gradone e diversa altezza complessiva; i piazzali presentati dalle cave in cui la coltivazione è attualmente sospesa sono peraltro ingombri di molta risulta litoide.

Le aree autorizzate sono dell'ordine di 1 ha ed anche meno, pur se le superfici interessate dall'attività del passato possono apparire più estese. In altro Settore del bacino risulta attiva la già citata cava di marmo - in Comune di Canosio (CN).

L'abbattimento, nella Pietra di Canosio, presente in falde di spessore limitato (<6m) avviene a gradino basso con uso tradizionale di polvere nera, aprendo soprattutto fratture già esistenti e disaggregando la roccia a monte, così da poter operare col solo escavatore idraulico per l'isolamento di blocchi da estrarre.

Tornando alle cave di Acceglio, per ciò che riguarda la cava di Nero, i fronti attuali denotano l'uso, un po' pionieristico, del filo diamantato, col quale, mediante la tecnica a cappio, sono state tagliate pareti subverticali ed è anche stato dato un taglio "pari sub orizzontale".

Nel Verde la cava si presenta in modo abbastanza caotico; un fronte superiore, abbandonato, giace sotto una copertura morenica rilevante, mentre il fronte di più recente interesse risulta ancora di geometria piuttosto irregolare, data la "occasionale" orientazione dei tagli e la giacitura delle discontinuità naturali presenti, tendenti a formare cunei e prismi isolati. Queste considerazioni, evidentemente, non sono riferibili all'intero bacino in esame; tuttavia il significato "storico" delle cave di Acceglio l'interesse della ditta di Carrara che per ultima ha gestito la cava del Verde giustificano, proprio in questa sede, ancora una certa attenzione su di esse.

Non sono peraltro presenti installazioni fisse di manovra, che pur potrebbero - in condizioni normali di lavoro - risultare utili in fase di impostazione e comode in fase di esercizio, soprattutto nelle tipologie di cava quali quelle di Acceglio.

d) Aspetti paesistico - ambientali

6.1. BACINO DEL LUSERNA - INFERNOTTO

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PIII, costituita da ambienti prevalentemente forestali con fisionomie alternate a castagneto da frutto, curato dall'uomo, e aree prative sulle giaciture migliori; frequenti passaggi laterali a cedui puri di castagno per lo più a struttura chiusa che risalgono versanti su varie pendenze ed esposizioni; nei pendii più freddi coprono anche aree rupestri e di detrito di falda; talora invasioni di conifere;

- PII2, costituita da ambienti forestali a faggete cedue in genere ancora utilizzate, alternate localmente con aree prative non più sfalciate. Secondariamente castagno dove le condizioni climatiche lo permettono;
- PIII4, costituita da ambienti prevalentemente forestali, dove ampie superfici prative intercludono nuclei di fustaie di faggio, localmente altre latifoglie nelle più diverse esposizioni, talora rimboschimenti artificiali di conifere in ambienti di latifoglie;
- PIII31, costituita da ambienti forestali e agrari, al prevalere dei coltivi nella prima fascia montana si accompagnano diffusi insediamenti sui più morbidi e meglio esposti rilievi; mentre il prato stabile o il bosco ceduo nelle parti più erte e arretrate anticipano la più estesa copertura boschiva dei rilievi più interni.

Dal punto di vista storico interessa le sub aree A22 e A23 di VI categoria.

6.2. BACINO DEL MONTE BRACCO

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PIII1, costituita da ambienti prevalentemente forestali con fisionomie alternate a castagneto da frutto, curato dall'uomo, e aree prative sulle giaciture migliori; frequenti passaggi laterali a cedui puri di castagno per lo più a struttura chiusa che risalgono versanti su varie pendenze ed esposizioni; nei pendii più freddi coprono anche aree rupestri e di detrito di falda; talora invasioni di conifere;
- PIII4, costituita da ambienti forestali con mosaico di boschi cedui su versanti per lo più erti, talora aspri e dirupati; localmente prevale il castagno o il faggio, talvolta anche la rovere; secondariamente fustaie più o meno rade di betulla, specialmente in alto, d'invasione di aree prative in parte ancora presenti come tali; localmente superstiti prati o relitti di antichi boschi a conifere. Sono compresi fondovalle minori, un tempo anche coltivi, quasi ovunque convertiti a prato stabile;
- PIII19, costituita da ambienti agrari e forestali con forme talora aspre e dirupate, tipiche di aree più interne alle montagne; i pendii più dolci di raccordo con la sottostante pianura sono ancora marginalmente abitati e coltivati;
- PIII31, costituita da ambienti forestali e agrari, al prevalere dei coltivi nella prima fascia montana si accompagnano diffusi insediamenti sui più morbidi e meglio esposti rilievi; mentre il prato stabile o il bosco ceduo nelle parti più erte e arretrate anticipano la più estesa copertura boschiva dei rilievi più interni.

Dal punto di vista storico interessa le sub aree B14 e B15 di IV categoria.

6.3. BACINO DEL MONREGALESE

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PI3, costituita da ambienti forestali di boschi irregolari di castagno con fitti mosaici di ceduo e alto fusto degradato, talora con modesta invasione o presenza di altre latifoglie e modesti rimboschimenti di conifere o infiltrazioni di pino silvestre. Possono includere anche ampie aree prative o ancora coltivate dove più comode giaciture ne avevano favorito l'insediamento.

Dal punto di vista storico interessa soprattutto le sub aree: B2 e B3 di IV categoria, A3 e A4 di V categoria e A5 di VI categoria.

Comprende, pur non interessando direttamente, le zone di particolare pregio ambientale delle Grotte di Monte Savino (Pamparato), delle Grotte di Bossea (Frabosa Soprana), della Colla di Casotto - Valle dei Castori (Garessio) e del Bosco di Bagnasco.

6.4. BACINO DELLA VAL MAIRA

Riguarda i paesaggi delle seguenti sovraunità:

QI2, costituita da lariceti di alto versante, in genere radi, a sottobosco con rododendro prevalente, talvolta con pino cembro, sfumanti in alto gradualmente negli arbusteti subalpini (rodoreti, alneti alpini) o nelle praterie.

Dal punto di vista storico riguarda la sub area A15 di VI categoria.

Interessa la zona di particolare pregio ambientale dell'Alta Val Maira.

Art. 12.6.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Art. 12.6.2.1. INDIVIDUAZIONE DI POLI ESTRATTIVI

Il vasto bacino del Luserna - Infernotto è dedicato totalmente alla coltivazione di giacimenti della Pietra di Luserna nelle sue diverse varietà dovute prevalentemente alle caratteristiche fisiche variabili da luogo a luogo.

Anche nel caso della Pietra di Luserna il materiale riveste rilevante importanza per la specificità e per il valore storico. Sotto questo aspetto si rende necessario valorizzare il materiale e salvaguardare le potenzialità del giacimento, valutando sotto il profilo progettuale interventi omogenei e programmati all'interno dei singoli poli previsti.

Il presente Documento di Programmazione, nell'Ambito in questione riconosce infatti i seguenti Poli estrattivi che vengono qui di seguito elencati:

6.1. BACINO DEL LUSERNA-INFERNOTTO

- 6.1.1. POLO PRAVALLINO**
- 6.1.2. POLO BRICCO VOLTI**
- 6.1.3. POLO CROS**
- 6.1.4. POLO CIAFFALCO**
- 6.1.5. POLO BALMA ORO**
- 6.1.6. POLO SECCAREZZE**
- 6.1.7. POLO AMBRASSE E SEA**
- 6.1.8. POLO RORÀ SUPERIORE**
- 6.1.9. POLO RORÀ INFERIORE**

In prevalenza per tutti i Poli, il Piano di cui al precedente art. 7 deve valutare le strutture comuni ad ogni singola cava all'interno dei singoli corsi; interventi che devono essere intesi nella predisposizione omogenea di strade di servizio al piede e al ciglio dei fronti di scavo che, in genere, sono comuni a più cave. Il Piano previsto al precedente art. 7, inoltre, deve considerare la tempistica di coltivazione delle singole cave per evitare la formazione di fronti laterali, anche se provvisori, che possono impedire la coltivazione del giacimento in sicurezza e secondo le previsioni progettuali.

Anche la regimazione delle acque deve essere valutata a livello di Polo estrattivo per governare gli apporti idrici in modo omogeneo e razionale per garantire la stabilità dei luoghi mantenendo la funzionalità ove possibile, delle linee naturali di impluvio.

Un ulteriore argomento di valutazione da considerare è, al solito, il collocamento degli sfridi che, date le dimensioni delle volumetrie in gioco, possono determinare condizioni critiche per il futuro; l'utilizzo degli sfridi per usi alternativi, rispetto all'impiego tradizionale, deve perciò essere risolto all'interno del Piano attuativo. Analogamente il Piano è tenuto a valutare e predisporre arretramenti di scopertura dei banchi utili, secondo una tempistica che consenta sempre un razionale sfruttamento dei giacimenti ed una sicura operatività.

6.2. BACINO DEL MONTE BRACCO

6.2.1. POLO MONTE BRACCO

La quarzite, comunemente denominata bargiolina, è coltivata esclusivamente nel Bacino del Monte Bracco all'interno del quale viene individuato il Polo Monte Bracco. Il materiale coltivato, conosciuto e apprezzato nel Rinascimento, è commercializzato nelle varietà grigia e gialla.

L'unicità del materiale e l'areale, poco esteso e comunque limitato, che dimostrano le potenzialità relativamente ridotte del giacimento, esigono una programmazione avveduta dei progetti di coltivazione, finalizzati perciò allo sfruttamento paritario delle due varietà della bargiolina. La coltivazione delle cave, attualmente in attività, rappresenta una caratteristica rispetto alle altre tipologie di pietre ornamentali. La collocazione del giacimento, quasi apicale od in ogni caso su un versante poco acclive, richiede metodologie di coltivazione specifiche che possono esplicitarsi con l'utilizzo esclusivo di mezzi meccanici o di esplosivo. Il Piano previsto al precedente art. 7 deve valutare anche la scelta di abbattimento in funzione dell'ottimizzazione del recupero di materiale coltivato.

Per lo gneiss presente in altra parte del bacino trattandosi di litotipi anch'essi duri ed abrasivi sono da prevedere ancora sistemi misti di abbattimento, curando al contempo la scopertura dei fronti, qualora sia presente del detrito o della roccia sterile (Val Varaita).

Art. 12.6.2.2. LINEE DI INDIRIZZO DI COLTIVAZIONE E DI RECUPERO AMBIENTALE

6.1. BACINO DEL LUSERNA - INFERNOTTO

L'individuazione dei Poli estrattivi come prima descritto pressoché coincidenti con i Corsi o con gruppi di essi, rende obbligatorio il seguente modo di operare : progettazione comune, gestione coordinata degli interventi, discariche consortili, recuperi integrati e comuni e infrastrutture comuni e funzionali ad un corretto utilizzo del territorio.

L'associativismo deve quindi consentire: responsabilità solidale, recupero delle risorse, risultati tecnici.

1. E' inderogabile un'azione di valorizzazione degli scarti, sia "nobili" (operando sul materiale a spacco ecc. e con tagliatrici a disco) sia "volgari", come pietrame da riempimento e, cosa di grande attualità e prospettive al pari di altre realtà italiane ragguardevoli (porfidi ecc.), come pietrisco da granulati per aggregati (sperimentalmente già provati, agli inizi degli anni '90).

2. E' da perseguire altresì l'obiettivo di riduzione di scarti all'origine, con uso di tecniche moderne ed appropriate: ad esempio filo diamantato per i "canali" e le "piode", ove manchino, regolando così l'altezza delle "bancate".
3. Problemi di stabilità sono connessi soprattutto con l'altezza dei fronti, l'estensione irregolare degli stessi (per i diversi lotti contigui) e con la presenza di grandi discariche (che si vogliono consortili ed a gestione unitaria).

Sono rese obbligatorie scoperture coordinate e controllate da una unica Direzione lavori, in grado di prescrivere locali messe in sicurezza: "attiva" (con disgaggi, ecc.) e "passiva" (reti e chiodi). Per quanto riguarda la copertura di materiale sterile occorre operare in modo da creare una fascia di affioramento del giacimento presa secondo pendenza, lunga almeno il quintuplo della spaziatura media riscontrata nella famiglia di discontinuità sub verticale.

Nell'eventualità che non si possa operare con i suddetti criteri per impedimenti di natura morfologica, e paventando la presenza di potenziali giunti di trazione a tergo del fronte di cava, oggetto di scavo, si impongono accertamenti di natura geofisica e altre indagini di prospezione. Qualora nel corso della scopertura si evidenziasse l'effettiva presenza di discontinuità sub verticali tali da creare cinematismi di possibile scivolamento e/o ribaltamento, si richiedono ulteriori approfondimenti dell'indagine geostrutturale, volti a definire la persistenza e la natura della discontinuità stessa, anche in previsione di una possibile circolazione d'acqua.

Le successive operazioni minerarie sono condizionate dall'esito degli accertamenti e devono fare ricorso progettuale a:

- bonifica produttiva (disgaggio a grande scala)
- messa in sicurezza statica (attiva e passiva) e contemporaneo monitoraggio strumentale

Le prescrizioni tecniche per le cave operanti sono soprattutto di ordine statico e di sicurezza, ad esempio per la protezione dalla caduta di materiali, dalle parti poste alle quote superiori e per il controllo delle acque di precipitazione. In particolare si impongono, nella prassi, interruzioni delle altezze dei fronti lasciati in posto, qualora si prevedano ribassi, in modo da assicurare il trattenimento di frammenti rocciosi, di potenziale distacco dalle pareti, sopra cenge appositamente dimensionate e predisposte; oppure la stesa di reti opportunamente chiodate, per trattenere in posto il materiale già sciolto e quindi mobilizzabile da parte degli scorrimenti meteorici. Una particolare attenzione deve essere posta all'interferenza fra discontinuità strutturali, estese e persistenti, e pareti e fronti di scavo; la formazione di cunei e lame di roccia di progressivo assottigliamento, con il procedere dei lavori deve

essere prevenuta con la stessa strategia di cava e controllata in esercizio. Le persistenze ed aperture di importanti discontinuità possono altresì richiedere un monitoraggio delle medesime.

Dal punto di vista amministrativo, a parte gli aspetti legati agli affitti dei lotti, essendo in corso di revisione il relativo Regolamento Comunale, appare vieppiù necessario procedere nella razionalizzazione dei servizi (strade, discariche ecc.) e delle operazioni stesse di cava, coordinando le fasi di arretramento/ribasso dei cantieri e centralizzando le iniziative di cominazione degli sfridi, onde produrre pietrischi utilizzabili per rilevati ed eventuali conglomerati ordinari.

Un coordinamento interaziendale per arretramenti e ribassi, anche al fine della accessibilità e sicurezza dei cantieri risulta oltremodo opportuno.

4. Quanto al complesso delle opere di risistemazione ambientale si rimanda al successivo articolo 12.6.2.3 la trattazione delle specifiche tecniche in merito al recupero. In relazione a competenze più generali di carattere ingegneristico, morfologico e di sicurezza dei lavori si segnala: le risposte ai problemi del recupero ambientale devono essere prioritariamente rivolte alla gestione delle discariche in esercizio il cui volume può essere quantificato in $3\div 4 \text{ Mm}^3$ per una produzione di 150.000 t. E' da sottolineare che negli ultimi tempi una considerevole quantità di materiale, con caratteristiche volumetriche e di forma, appropriate è stato utilizzato per opere idrauliche. La progettazione dovrà offrire possibilità, in ogni fase realizzativa, di riprese di materiale già scaricato, in condizioni di sicurezza.

Le prospettive di sviluppo vedono il progressivo abbandono dei corsi più disagiati e meno produttivi, soprattutto per scarsa qualità della pietra. Tanto più che la concorrenza sul mercato, data dalle pietre congeneri di importazione (Spagna soprattutto) crea già problemi anche alle aziende più organizzate, di questo come di altri Ambiti (Ambito Verbano Cusio Ossola).

Sempre più si deve fare quindi i conti operando in associazione, non solo di estrazione ma anche di commercializzazione.

La gestione dei corsi deve comunque tendere ad una centralità tecnico – amministrativa, con la formazione dei “Poli estrattivi”.

Il controllo idrogeologico di areali così vasti e complessi è ottenibile prevedendo nei Piani attuativi dei singoli poli, interventi atti a regimare le acque meteoriche, a razionalizzare la movimentazione dei materiali, a potenziare i recuperi ambientali.

Mentre sulle pareti rocciose - alzate e pedate dei gradoni - è possibile, nel tempo, osservare l'insediamento spontaneo di specie vegetali rustiche che sfruttano le locali raccolte terrose negli

anfratti più umidi; sui piazzali ove sia stato accumulato detrito, soprattutto fine, e sulle discariche non troppo acclivi e ferme, una copertura naturale si va lentamente estendendo. Tuttavia solo sulle aree definitivamente abbandonate si può provvedere con convinzione ad intervenire, al fine di un più rapido e migliore recupero vegetazionale.

6.2. BACINO DEL MONTE BRACCO

1. Al materiale quarzítico, di gran pregio soprattutto nella varietà gialla, commercializzato a spacco naturale, si accompagna molto scarto o presunto tale. A parte le pezzature inservibili dimensionalmente (sfridi) si è infatti anche avuto, nel passato, parecchio sfrido di pietra della varietà grigia, soprattutto nelle pezzature meno favorevoli all'impiego (è ricercato il lastrame esteso e sottile). In parte le considerevoli discariche presenti sul Monte Bracco sono già da tempo sistematicamente "ripassate", al fine di valorizzare quanto di utile ancora presente; tuttavia solo recentemente si sono intraprese sperimentazioni - per ora fuori zona - volte alla macinazione di fini per la produzione di sabbie silicee di uso industriale (ceramiche ed altro).

Per questo uso secondario annualmente si può contare su una produzione di 15÷20.000 m³ di sfridi "freschi" che si aggiunge a quanto da tempo già depositato in discarica; condizione essenziale per un'impresa del genere si ritiene però essere la disponibilità sul Monte Bracco stesso - per evitare di trasferire a valle un'attività che produce altri scarti, che possono rimanere in sito - di un impianto di comminazione e vagliatura, ad esempio mobile per poter servire, a campagne, diverse zone estrattive. Altra condizione progettuale importante si giudica essere quella di poter disporre di un idoneo collegamento fra il Monte Bracco e Barge, ove hanno sede le principali ditte esercenti le cave.

2. I metodi di coltivazione adottati, già esaminati nelle schede informative, e nel Quadro di riferimento informativo sono convenzionali (con mine controllate) o con macchine (martelloni demolitori), e presentano margini tecnici di miglioramento relativamente ristretti, se si prescinde dalla possibilità di commisurare l'azione delle punte e degli escavatori alla struttura lapidea presente (fratture e scistosità) e dalla necessità di ridurre il più possibile il rimaneggiamento di materiali, già abbattuti, con le pale di piazzale, evitando la frantumazione coi cingoli del tout venant. Quanto sopra presuppone tuttavia una razionale organizzazione dei lavori di cantiere, concentrando le operazioni sui piazzali.

3. La stabilità dei fronti è relativamente garantita dalle ridotte altezze delle scarpate di scavo, 5 ÷ 6 m al massimo; il tipo di instabilità - a parte le fasce di materiale alterato, soprattutto in prossimità delle faglie - è quello di ribaltamento colonnare o scivolamento su superfici inclinate che interessano i

fronti. Si tratta comunque di osservare la roccia in sito e di agire tempestivamente coi disaggi, mediante il braccio dello stesso escavatore o direttamente con il martellone, evitando il pericolo, operando dall'alto, di avvicinarsi troppo con il carro di perforazione, al ciglio, potenzialmente instabile. Sono quindi semplici norme di prudenza e di comportamento attento. Le stesse discariche, sulle quali si deve operare, non rappresentano certo rischi di instabilità paragonabili a quelli dei "ravaneti" a mezza costa, essendo per lo più disposte orizzontalmente, in piano.

4. Il recupero ambientale effettivo richiede, come si è detto, un riordino dell'intera attività sul Monte Bracco, a partire dalle discariche e dai fronti dismessi. Senza dover tornare sul discorso delle altre risorse minerarie già segnalate, sui siti sfruttati deve avviarsi una rinaturalizzazione che si avvalga dello stesso materiale di copertura, preventivamente accantonato, sia delle necessarie integrazioni di suolo.

Proprio per mantenere in sito il materiale terroso rideposto, le acque meteoriche debbono essere raccolte e convogliate nelle canalette di deflusso, tenuto conto anche della permeabilità intrinseca dei cumuli di discarica che si vengono a trovare sopra il substrato gneissico di letto, invece assai poco permeabile. E' altresì da prevedere la previsione, in sede di progetto, di un bacino di raccolta delle acque, indispensabili oltre che per le opere di rinaturalizzazione, in assenza dei corsi d'acqua o sorgenti vicine, anche per eventuali umidificazioni delle superfici e dei cumuli.

Da quanto detto, appare chiaro che gli interventi di recupero possono avere carattere definitivo, solo qualora sia stato coltivato l'intero banco di quarzite, gialla e grigia. Questa deve intendersi come una prescrizione, non solo da parte Comunale, al fine del massimo recupero di risorsa quarzifica.

6.3. BACINO DEL MONREGALESE

1. Le coltivazioni in corso riguardano anche giacimenti non del tutto messi in vista, per ciò che attiene l'andamento di banchi e lo stato di fratturazione della pietra (Moncervetto). Sono altresì presenti fenomeni carsici dei quali occorre preventivamente tener conto nello sviluppo delle coltivazioni (Frabosa). Molto materiale sterile di copertura deve peraltro essere asportato, fornendo parecchi massi da scogliera ma anche detrito per riempimenti di scavi e rimodellazioni in sito dei fronti di cava, secondo scarpate più naturali.
2. Per la scopertura e l'abbattimento di sterili, il metodo convenzionale con mine appare il più indicato; per la coltivazione vera e propria il filo diamantato deve rappresentare l'unico sistema da raccomandare, integrabile, eventualmente, con la tagliatrice a catena (Frabosa). La posizione

incombente di taluni cantieri rispetto ad infrastrutture esistenti, impone in ogni caso un uso controllato dell'esplosivo, senza escludere di dover ricorrere ad altri sistemi anche su materiali "sterili" (Ormea) quali demolitori, miscele espansive, ecc.

3. La stabilità degli scavi appare evidentemente legata soprattutto ai litotipi presenti, rocce carbonatiche anche molto fratturate, ma pure alla presenza di coperture sciolte incombenti. Per quanto riguarda la copertura di materiale sterile occorre operare in modo da creare una fascia di affioramento del giacimento presa secondo pendenza, lunga almeno il quintuplo della spaziatura media riscontrata nella famiglia di discontinuità sub verticale.

Nell'eventualità che non si possa operare con i suddetti criteri per impedimenti di natura morfologica, e paventando la presenza di potenziali giunti di trazione a tergo del fronte di cava, oggetto di scavo, si impongono accertamenti di natura geofisica e altre indagini di prospezione.

Qualora nel corso della scopertura si evidenziasse l'effettiva presenza di discontinuità sub verticali tali da creare cinematismi di possibile scivolamento e/o ribaltamento, si richiedono ulteriori approfondimenti dell'indagine geostrutturale, volti a definire la persistenza e la natura della discontinuità stessa, anche in previsione di una possibile circolazione d'acqua.

Le successive operazioni minerarie sono condizionate dall'esito degli accertamenti e devono fare ricorso progettuale a:

- bonifica produttiva (disgaggio a grande scala)
- messa in sicurezza statica (attiva e passiva) e contemporaneo monitoraggio strumentale

Una gestione di cava sui tempi lunghi, con autorizzazioni rinnovabili con procedure semplificate quali quelle previste e sperimentate della l.r. 28/1998, può infatti permettere di raggiungere qualsiasi configurazione di progetto, anche attenuando gli effetti paesaggistici di fronti particolarmente esposti.

4. In merito al recupero ambientale si puntualizza che il controllo delle acque, deve essere ottenuto disponendo opportune canalizzazioni, di raccolta a monte e di deflusso a valle della cava, analogamente, deve essere prevista la predisposizione di rampe, adeguate per l'accesso alle diverse quote, stabili ma suscettibili di spostamenti nel corso della coltivazione. Quest'aspetto è da ritenersi anch'esso fondamentale per una corretta gestione dell'attività, già a partire dalla fase di progettazione.

Le possibilità di sviluppo si ritengono peraltro diverse nei diversi casi.

Nel Verzino la presenza di fasce nel monte con fenomeni noti di carsismo (grotte ecc... cartografate ed oggetto di tutela) può costituire un impedimento fisico ad ampliamenti in determinate zone.

Nel caso del Bigio Venato, uno studio della fratturazione presente, in relazione alla continuità del giacimento- ancora da accertare - può rappresentare, con i suoi risultati, un condizionamento logico e conseguente per i programmi stessi di sviluppo dell'azienda.

Infine per il Nero d'Ormea, la presenza di limiti infrastrutturali- strada e ferrovia - e l'orografia sfavorevole- assai acclive- pone sin d'ora problemi di sviluppo e recupero per il breve - medio termine.

Tecnicamente il DPAE prescrive, per queste cave, analogamente alle altre cave della medesima tipologia situate nel territorio piemontese, cure particolari per la movimentazione degli sterili di scopertura - terrosi e rocciosi - soprattutto alle quote superiori, dovendo operare in posizione incombente su infrastrutture pubbliche esistenti, come appunto si verifica ad Isola Perosa e per la regolazione delle acque di raccolta superficiale. Un aspetto impegnativo può essere sempre rappresentato dalla stabilità dei fronti di scavo, qualora la loro altezza non permetta più un immediato controllo visivo ripetuto da parte dei responsabili di cava.

Il recupero ambientale delle cave richiede soprattutto la sistemazione delle aree dismesse, adottando i provvedimenti di "contestualità" degli interventi: di cava e di recupero. La presenza di abbondante materiale terroso - al Moncervetto ed al Verzino - offre buone possibilità di rinaturalizzazione; le geometrie finali, già delineabili per la cava di Isola Perosa, rimangono comunque quelle di un fronte alto ma raccolto su un piazzale di base limitato ma funzionale al servizio della cava in fase di coltivazione, potendovi aver luogo una prima operazione di regolarizzazione dei blocchi commerciali successivamente trasportati a segherie anche fuori Regione.

6.4. BACINO DELLA VAL MAIRA

1. La situazione delle cave più rappresentative del bacino, quali le cave di marmo, appare in una fase di "riflessione", da parte aziendale. Qualunque sia il loro destino, si ritiene fondamentale, da parte delle Amministrazioni Comunali il mantenimento delle polizze assicurative o fidejussorie presentate dagli operatori in ottemperanza ai singoli provvedimenti autorizzativi, soprattutto in attesa delle risultanze di studi di prospezione geogiacimentologica - già avviati o previsti nel breve periodo - fondamentali ad esempio per orientare eventuali ampliamenti di cava (Cave di Acceglio). E' tuttavia evidente la necessità di imporre nei progetti, per un prosieguo produttivo delle cave, la ricomposizione dei siti già esauriti od abbandonati, con le tecniche appropriatamente già sperimentate.

2. I mezzi di stacco al monte raccomandati sono da annoverare fra quelli che utilizzano tagliatrici, a filo o a catena; soprattutto nel caso, per quest'ultima, di avvio di cantieri in sotterraneo, qualora la fratturazione della pietra lo permetta.
3. La stabilità dei fronti appare anzitutto condizionata dallo stato di fratturazione, solitamente visibile, e dalla presenza, se accertata, di spinte idrostatiche. E' inoltre da tener subito presente la necessità di rinaturalizzare le discariche non più attive, prima di passare a nuove compromissioni di territorio (Marmi di Acceglio). Per quanto riguarda la copertura di materiale sterile occorre operare in modo da creare una fascia di affioramento del giacimento presa secondo pendenza, lunga almeno il quintuplo della spaziatura media riscontrata nella famiglia di discontinuità sub verticale. Nell'eventualità che non si possa operare con i suddetti criteri per impedimenti di natura morfologica, e paventando la presenza di potenziali giunti di trazione a tergo del fronte di cava, oggetto di scavo, si impongono accertamenti di natura geofisica e altre indagini di prospezione.

Qualora nel corso della scopertura si evidenziasse l'effettiva presenza di discontinuità sub verticali tali da creare cinematismi di possibile scivolamento e/o ribaltamento, si richiedono ulteriori approfondimenti dell'indagine geostrutturale, volti a definire la persistenza e la natura della discontinuità stessa, anche in previsione di una possibile circolazione d'acqua.

Le successive operazioni minerarie sono condizionate dall'esito degli accertamenti e devono fare ricorso progettuale a:

- bonifica produttiva (disgaggio a grande scala)
- messa in sicurezza statica (attiva e passiva) e contemporaneo monitoraggio strumentale

L'asportazione, peraltro, di discariche da tempo depositate contro la montagna deve avvenire con la particolare attenzione di evitare fenomeni di instabilità, tenuto conto della possibile instaurazione di una falda spingente.

4. Sotto l'aspetto ambientale, la suddivisione dei fronti su altezze più controllabili e la disposizione delle masse di discarica presenti, in modo da ridurre le stesse altezze libere dei gradoni e riprofilando il versante, costituiscono un passo progettuale necessario al recupero del sito, completabile poi con un attento controllo idrologico di superficie in corso d'opera.

Si deve sottolineare adesso la necessità, proprio per motivi programmatici, di una più approfondita indagine geognostica e petrografica nelle cave in esame. Acquisire dati certi, per esempio, sullo stato di fratturazione della pietra in situ, può infatti significare, data l'orografia delle cave e la natura dei materiali, una ragionata e prudentissima valutazione per un "mirato" passaggio (sperimentale) in

“galleria” del cantiere, quantunque al momento l’importazione di marmi verdi congeneri, non solo della vicina Grecia ma anche di Paesi extraeuropei (India soprattutto) sia estremamente concorrenziale nei confronti dei marmi italiani.

Per quanto infine concerne la cava di Canosio, l’attività in atto rientra in quella fascia produttiva destinata a mantenere in vita un’azienda familiare volta a rifornire di particolare materiale una ristretta area regionale, per specifici usi, quali il restauro di coperture e l’arredo di centri abitati vallivi recuperati.

Dovrà essere invece preventivata, per le cave di Acceglio, - benché si tratti di unità in esercizio per anni - al fine di una ripresa della coltivazione, sia la scopertura preventiva dei fronti - arretrando il piede degli accumuli presenti sul ciglio - per quanto almeno basti a creare una pedata di servizio, indispensabile per la sicurezza del cantiere - sia la bonifica sistematica delle pareti di potenziale instabilità.

La roccia appare infatti, sia nella cava del Nero ma soprattutto in quella del Verde, estremamente fratturata. Molto materiale di scarto è stato infatti subito abbandonato, senza però giungere alla creazione di una discarica “organizzata”, quale oggi il DPAE richiede. Piuttosto si sono accumulati in diversi punti del terreno “ravaneti” poco accessibili, a tratti in vie di naturale rinverdimento, con specie pioniere naturali.

Art. 12.6.2.3. INDIRIZZI OPERATIVI PER IL RECUPERO AMBIENTALE DELLE CAVE DEL BACINO DEL LUSERNA - INFERNOTTO

1. **Introduzione.** Il recupero ambientale delle cave a fine utilizzazione o di discariche totalmente o parzialmente dismesse è una pratica ormai accettata a livello di gestione del territorio che incontra però ostacoli nella sua realizzazione a diversi ordini di motivazioni innanzitutto la situazione patrimoniale descritta per il Bacino in questione aggiunge ulteriori ostacoli al processo poiché le discariche e le cave sono poste su aree in proprietà del Comune sono consortili e sarebbe perciò anche compito del proprietario dei terreni gestire il coordinamento degli interventi nei riguardi, per lo più, di gruppi di operatori che dovrebbero collaborare con mezzi finanziari e tecnici all’esecuzione delle operazioni.

Quello che qui interessa è descrivere sulla base degli studi effettuati quali siano gli interventi di recupero proponibili sotto il profilo tecnico - scientifico. Come già detto il recupero delle cave interessa in modo particolare, data la loro estensione, le discariche (che sono anche quelle che presentano i maggiori problemi tecnici), i pendii sottostanti le rampe d'accesso, oltre ai piazzali di cava.

Per le pareti di cava (fronti), sulle quali risulta improponibile un inverdimento a causa delle proibitive condizioni ambientali, si propone che vengano lasciate alla naturale evoluzione della vegetazione; col tempo, inoltre, le superfici rocciose, attraverso fenomeni fisico-chimici superficiali, che si evidenziano con cambiamenti di colorazione, assumono gradualmente un aspetto più naturale. L'inverdimento dei piazzali risulta ovviamente facilitato dalla loro giacitura piana che ne permette inoltre un agevole accesso per gli interventi. Viceversa le discariche risultano, in buona parte, di difficile accesso mentre l'attecchimento del manto erboso è reso più problematico a causa dell'erosione assai attiva, seppure in parte ovviabile con interventi sistematori e con l'idrosemina. I pendii sottostanti le rampe d'accesso, di superficie limitata, hanno però il vantaggio di una buona accessibilità e, spesso, di un substrato più ricco di materiale fine.

Le norme di indirizzo per il recupero delle cave del Bacino Luserna-Infernotto, data l'uniformità dell'ambiente, risultano unitarie per tutta la zona studiata, salvo qualche variazione nella scelta delle specie in funzione delle fasce altitudinali. Le specie arboree da utilizzare devono naturalmente essere in sintonia con l'ambiente circostante sotto il profilo ecologico ed estetico: si tratterà quindi di introdurre artificialmente le specie locali che dimostrano inoltre, con la loro presenza, di essere bene adattate all'ambiente. Per quanto riguarda i miscugli idonei a costituire le coperture erbacee, studiarne la composizione con un'equilibrata proporzione fra graminacee e leguminose non costituisce un particolare problema viste le condizioni ambientali piuttosto favorevoli della zona d'intervento.

Durante i primi anni dopo la semina dev'essere prevista la possibilità di un'irrigazione di soccorso durante i mesi estivi qualora la stagione fosse siccitosa, eventualmente utilizzando autobotti e tubazioni volanti.

2. Recupero delle discariche. Con l'effettuazione delle discariche a partire dal basso e con la regolare costituzione di muri di ritenuta con massi da scogliera alla base di ogni fascia altitudinale di 30 - 40 m, è facilitato l'accesso ai mezzi per i riporti di materiale fine e il susseguente impianto

mentre diminuiscono, allo stesso tempo, i pericoli di erosione da parte delle acque di corrivazione. Una operazione preliminare da far precedere all'inverdimento delle discariche è quella del riporto di materiale terroso dall'alto per uno spessore, dopo assestamento, di 20 cm; questo, purtroppo, è scarso in zona, salvo dove esiste un cappellaccio di materiale di scarto; quando il suolo sia presente questo dev'essere scoticato e accumulato a parte per gli interventi di cui sopra. Per il recupero delle vecchie discariche ancora utilizzate dall'alto verso il basso un problema di difficile soluzione è costituito dall'accessibilità da parte dei mezzi meccanici per il riporto della terra; in pratica sovente solo l'orlo superiore delle discarica può essere percorso da mezzi pesanti (pale, autocarri) a meno che non si possano tracciare piste a mezza costa; l'operazione di scarico può essere comunque effettuata solo dall'alto per una fascia relativamente ristretta; questa potrà risultare un po' ampliata esponendo il materiale incoerente per qualche mese all'azione degli agenti meteorici per far sì che la gravità e le acque di pioggia trascinino in basso per un certo tratto la frazione più fine. Qualora esistano vuoti fra i sassi costituenti la discarica sarà distribuito per primo dello sfaticcio per livellarne la superficie, seguito dallo scarico del materiale terroso. Per evitare fenomeni di erosione segue la disposizione sul pendio, secondo le curve di livello, di fascinate sul 50 - 75% della superficie. Anche l'effettuazione dell'idrosemina sulle discariche e sui terreni in pendio non può spingersi oltre una ventina di metri dal piazzale o dalle piste d'accesso se si utilizzano le pompe per idrosemina che distribuiscono sotto pressione una mescolanza di semi di erbe, concimi e collanti. Date le sue notevoli capacità pioniere potrà essere distribuito con l'idrosemina anche seme di betulla, possibilmente confettato, così da sfruttare l'azione dei concimi che fanno parte dell'involucro. Per poter trattare con idrosemina l'intera superficie di una discarica, priva di accessi e a mezza costa, potrebbe essere opportuno l'uso dell'elicottero; ciò è però economicamente realizzabile solo se le zone da trattare sono ampie.

3. Recupero dei piazzali e delle pedate dei gradoni. Nei piazzali le operazioni di spargimento del materiale terroso, indispensabile per gli impianti e gli inerbimenti, devono essere precedute dallo sgombero dei massi, dal passaggio di ripper per smuovere il materiale roccioso e dalla costituzione di un cordolo di massi per evitare smottamenti ed erosioni ai bordi. Il terreno deve risultare piano, con leggera pendenza (1- 2%) verso monte per lo smaltimento delle acque; dapprima si effettueranno gli impianti e poi gli inerbimenti con semina dei miscugli di graminacee e leguminose (mesi di aprile - maggio od ottobre - novembre) seguite da una rullatura. In

quest'ambiente si potrà tenere un sesto di impianto di circa 2 x 2 m, tenendo presente che quelli più esterni dovranno distare almeno 1 m dal bordo della parcella. Sulle parcelle di forma e ampiezza varia (da 36 a 100 m²), previo scavo, verranno riportati 40 cm di terreno vegetale (spessore misurato dopo assestamento) le piante, scelte fra quelle indicate al paragrafo 2.4.3. disposte irregolarmente sulla superficie in modo da ricoprirne all'incirca il 70%. Sulla restante superficie del piazzale (30% residuo) verrà preventivamente steso uno strato di terreno pari a 20 cm di spessore dopo assestamento per effettuarvi, a spaglio seguita da rullatura, la semina del miscuglio erbaceo indicato al paragrafo 2.4.3.

4. Specie da utilizzarsi per l'inverdimento. Tra le specie arboree da utilizzarsi negli impianti si segnalano:

Betula pendula - betulla (ovunque)

Salix caprea - salicene (a mezzo di talee da ricavare sul posto, ovunque)

Populus tremula - pioppo tremolo (sino a 1200 m di quota)

Acer pseudoplatanus - acero di monte

Laburnum anagyroides - maggiociondolo

Sorbus aucuparia - sorbo degli uccellatori

Acer campestre - acero campestre (sino a 1200 m di quota)

Prunus avium - ciliegio (sino a 1200 m di quota)

Larix decidua - larice (sopra i 1200 m di quota)

Tilia cordata - tiglio cordato (sino a 1000 m di quota)

Fraxinus excelsior - frassino (sino a 1000 m di quota)

Le specie saranno alternate a gruppi evitando di piantare a file data la antiestetica monotonia di questa disposizione; si potranno effettuare anche mescolanze fra le essenze per dare un aspetto più naturale all'impianto, salvo per ciò che riguarda betulla, tremolo e larice che, per essere specie eliofile e sociali, crescono meglio allo stato puro. L'altezza delle piante da porre a dimora deve essere compresa fra m 0,80 e 1.20 m (escluso il salicene da talee, lunghe cm 0,80) per evitare forti crisi di trapianto. Il miscuglio di erbe, dato il clima locale e la presenza di suoli molto acidi, deve essere composto dalle seguenti specie con le proporzioni in peso indicate:

<u>Lolium perenne</u>	30%	<u>Dactylis glomerata</u>	5%
<u>Festuca rubra</u>	20%	<u>Lotus corniculatus</u>	5%

<u>Festuca ovina</u>	15%	<u>Trifolium pratense</u>	5%
<u>Poa pratensis</u>	10%	<u>Trifolium repens</u>	10%

TITOLO TERZO. SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE

ART. 13 DISCIPLINA DEI CONTENUTI TECNICI DEL PROGETTO

La progettazione dell'attività estrattiva di cava, in generale, e delle cave di materiali lapidei in particolare, riveste finalità amministrative e di reale supporto alla gestione ed al controllo dell'attività medesima. Peraltro, le normative diversificate già esistenti sul territorio, con le quali la stessa legislazione vigente sulle cave, comunque, deve poter confrontarsi per operare nel modo più corretto e nell'interesse più generale, richiedono un contemperamento tecnico e non solo amministrativo fra quanto è richiesto per la tutela e ciò che è necessario consentire per la coltivazione delle materie prime litoidi.

Il momento progettuale risulta pertanto di grande importanza, per la ricerca a priori di uno sviluppo compatibile dell'attività estrattiva, anche nell'ambito delle verifiche imposte dalla recente entrata in vigore della l.r. 40/1998 sulle procedure di VIA. Relativamente alle attività da sottoporre alle procedure della l.r. citata.

Dal progetto devono pertanto, con chiarezza illustrativa e motivazioni convincenti, emergere, ai sensi della stessa l.r. 69/78 le seguenti finalità:

- fattibilità tecnica di tutte le operazioni previste;
- proponibilità economico- aziendale e l'interesse generale;
- sostenibilità territoriale e la sicurezza;
- impegno nel recupero ambientale, secondo criteri avanzati;
- tempistica e la tipologia degli interventi.

Il progetto esecutivo deve comunque avere carattere "definitivo", facendo perciò proprie tutte le prescrizioni tecniche formulate nell'iter istruttorio da parte degli uffici competenti. Qualora l'area d'intervento estrattivo sia sottoposta a vincoli di carattere pubblicistico, segnatamente di tutela paesaggistico - ambientale o per fini idrogeologici, i progetti devono essere organicamente compatibili nei confronti delle norme di tutela di cui sopra. Nella progettazione devono essere utilizzati parametri di calcolo cautelativi, reperibili dalla letteratura e/o dalla prassi comune. Nei casi di particolari complessità possono essere richieste specifiche prove di laboratorio o in sito. Le modalità di sviluppo dei calcoli in sede di verifica e di progetto devono essere chiaramente indicate adottando i parametri assunti come

sopra indicato. Le verifiche devono essere riferite a tutte le fasi progettuali, compresi gli interventi non solo limitati alla coltivazione, ma anche a quelli accessori e pertinenti.

Art. 13.1. DOCUMENTAZIONE DI BASE DEL PROGETTO

Il progetto dell'attività estrattiva, formato ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione di cui all'art. 1 della l.r. 69/1978 e dell'espletamento della procedura di VIA, deve essere costituito dai seguenti elaborati:

- a) cartografia in formato almeno A4 (scala 1:25.000), con l'ubicazione del sito in posizione baricentrica, ove devono essere evidenziati i seguenti vincoli ove esistenti:
 - vincolo per scopi idrogeologici (l.r. 45/1989) ;
 - vincolo di tutela dei beni paesistici ed ambientali (Titolo secondo del d.lvo 29 ottobre 1999 n. 490) ;
 - Parchi e riserve regionali e nazionali ;
 - Viabilità principale ;
 - Idrografia superficiale;
- b) stralci degli strumenti urbanistici vigenti e/o in salvaguardia corredati della relativa normativa di intervento;
- c) cartografia in formato non inferiore ad A3 (scala 1:10.000), con baricentro sulla cava ove devono essere evidenziati:
 - i vincoli esistenti (Vincolo idrogeologico, Vincolo ambientale, aree di interesse archeologico, Vincolo militare, Vincoli urbanistici);
 - i diversi livelli di viabilità, la rete idrografica superficiale (fiumi, torrenti, canali, rogge, ecc.), le infrastrutture principali (metanodotti, acquedotti, linee elettriche, ecc.) gli insediamenti storici e gli elementi di carattere storico paesaggistico e ambientale;
- d) documentazione fotografica d'insieme e di dettaglio dell'area d'intervento con indicati in planimetria (scala 1:10.000/1:5.000) i punti di ripresa; è richiesta inoltre la foto aerea; in alternativa è ammessa documentazione analoga ad es. ortofotocarta;
- e) carta d'uso attuale del suolo in scala 1:5.000 estesa ad un intorno minimo di 1 Km dell'area di cava con l'indicazione delle coltivazioni agrarie esistenti, le aree a vegetazione spontanea e/o ripariale, gli allineamenti alberati nella campagna e lungo le strade, le aree umide, ecc.;

- f) Studio geologico e geomorfologico del sito di cava (con carta in scala 1:5.000) ;
- g) Studio giacimentologico e stratigrafico (con allegati sondaggi) e relative sezioni ;
- h) Studio riguardante l'idrografia superficiale e sotterranea in presenza di fenomeni di carsismo ;
- i) Studio di evoluzione dei corsi d'acqua limitatamente ad attività estrattive localizzate sul fondo valle ;
- j) Studio dei fenomeni geodinamici e di instabilità (in atto o potenziali) quali : fenomeni valanghivi, fenomeni franosi, fenomeni di esondazione ecc. ;
- k) Relazione mineraria descrittiva sui lavori di cava (comprendenti gli accessi, le scoperture, i tracciamenti, le escavazioni, le discariche, i drenaggi, ecc.) contenente : il calcolo delle cubature estraibili, i metodi di coltivazione adottati, la scelta dei mezzi di scavo (abbattimento e distacco), l'organizzazione dei lavori, l'evoluzione spazio – temporale prevista per i cantieri, la previsione degli interventi di sistemazione ambientale ;
- l) Relazione geomeccanica e geotecnica, contenente : la caratterizzazione dei litotipi, la classificazione degli ammassi rocciosi, le verifiche di stabilità (ai sensi del d.m. 11/3/88) degli scavi e delle discariche, ancorché temporanee comprensive di eventuali opere di stabilizzazione o contenimento ;
- m) Relazione idraulica, riguardante : la regimazione delle acque superficiali, il dimensionamento delle canalizzazioni, la destinazione nei ricettori naturali, l'interazione con eventuali falde presenti ; trattamento e regimazione delle acque di lavorazione ;
- n) Relazione tecnico-economica contenente la caratterizzazione tecnica dei materiali, lo studio dell'area di mercato locale e interregionale, la descrizione del primo trattamento ed eventuale lavorazione sul piazzale, l'analisi dei trasporti esterni fra cava e stabilimento, il prelievo, il riciclo e lo smaltimento delle acque, la produzione degli scarti ed eventuale loro riutilizzo (sfridi e sterili) ; i disegni tecnici a corredo delle relazioni (planimetrie e sezioni), in particolare di quella mineraria, devono descrivere lo “Stato Attuale”, le “Fasi Intermedie” e lo “Stato Finale” dei lavori in scala adeguata (1:2.000/1:500) con sezioni significative estese a un intorno sufficiente.
- o) progetto esecutivo di coltivazione con planimetrie e sezioni dello stato attuale e finale; qualora la cava abbia sviluppo per lotti successivi devono essere allegate planimetrie e sezioni relative agli stati intermedi. Le planimetrie e le sezioni devono essere in scala adeguata ed estese ad un intorno tale da consentire la valutazione dell'intervento nelle immediate coerenze (200 m);

- p) cartografia (in scala da 1:5000 a 1:1000) illustrante la struttura della vegetazione ed i principali ecosistemi, corredata da relazione estesa ad un intorno minimo di 200 m riferito al perimetro dell'area di intervento relativa ai seguenti aspetti: tipi di suoli, microclima e vegetazione; la relazione-studio deve evidenziare i rapporti tra le componenti fisiche e biologiche degli ecosistemi. Tra questi ultimi devono essere considerati quelli che comprendono popolamenti vegetali nelle fasi iniziali dell'evoluzione che possono richiamarsi alle condizioni del sito estrattivo esaurito. Nel caso in cui sulle superfici d'intervento siano presenti alberi dovrà essere presentata la valutazione del numero di piante da abbattere per specie e la stima di diametro medio ed altezza media, sulla base di almeno un'area di saggio di superficie di m 20 x 20 per ogni tipo di bosco;
- q) il progetto di recupero ambientale deve essere finalizzato a privilegiare soluzioni atte ad aumentare il grado di naturalità del sito e deve contenere una relazione degli effetti indotti, sulle principali componenti ambientali e paesaggistiche, dall'attività estrattiva ed eventuali misure di mitigazione proposte. Per attività estrattive che comportino una differente destinazione del sito a fine coltivazione o nelle quali sia prevista l'utilizzazione a fini estrattivi di vaste aree deve essere presentata una analisi di ecobilancio dell'intero ciclo estrattivo raffrontata all'opzione 0. Inoltre è richiesta una valutazione che analizzi i risultati dei lavori di recupero ambientale valutandone gli effetti ambientali nel tempo;
- r) progetto di recupero ambientale, corredato da planimetrie e sezioni in scala adeguata riferite anche agli stati intermedi previsti, coerente con le risultanze di cui agli studi precedenti; in particolare il progetto delle opere di recupero dovrà indicare la destinazione finale dell'area e le motivazioni di tale scelta. Il progetto deve inoltre individuare le unità ambientali dell'area trasformata (per unità ambientale si intende una porzione dell'area estrattiva con caratteristiche omogenee rispetto alle componenti fisiche dell'ecosistema ad es.: le scarpate dei gradoni di una porzione di versante che ha orientamento uniforme e substrato della stessa natura); per ogni unità dovranno essere valutate le seguenti componenti fisiche: morfologia, natura del substrato e microclima;
- s) progetto esecutivo di sistemazione ambientale che indichi per ogni unità ambientale:
- le opere di sistemazione necessarie (palizzate, ecc.) e le modalità di reperimento del materiale (se è da reperire sul posto);
 - le modalità di preparazione del substrato;

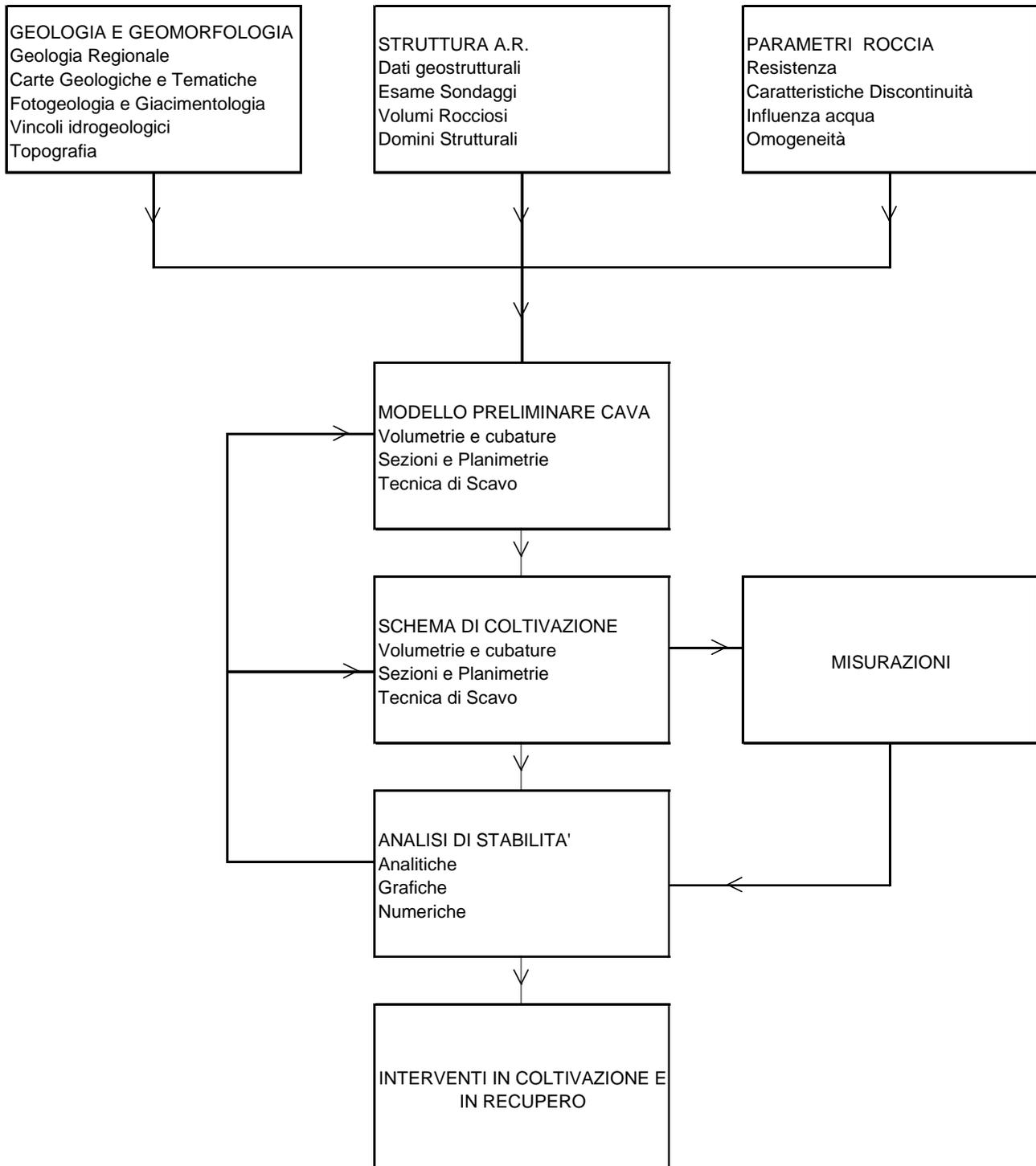
- la composizione dei miscugli erbacei, la quantità unitaria e le modalità di inerbimento;
 - l'elenco delle specie legnose da utilizzare, la qualità dei trapianti, il sesto d'impianto, la disposizione ed il dimensionamento delle buche;
- t) programma dei lavori di recupero ambientale che indichi:
- gli interventi da effettuare eventualmente prima dell'inizio dei lavori;
 - gli interventi corrispondenti ad ogni fase di coltivazione indicando l'inizio e la fine rispetto al procedere delle coltivazioni;
 - gli interventi da realizzare al termine delle coltivazioni ed il tempo necessario per il loro completamento;
 - la scala temporale evidenziata in forma grafica che, sulla base di una previsione di autorizzazione, indichi le fasi di coltivazione, le fasi iniziali e finali di ogni cantiere di recupero ambientale.

L'elaborato relativo allo Studio di Impatto Ambientale, oltre a tenere conto dei requisiti previsti dalla l.r. 40/1998, deve, in particolare, tenere conto delle seguenti indicazioni specifiche per l'attività estrattiva.

- A. Quadro di riferimento programmatico: il complesso dei vincoli di legge e di piano che esercitano limitazioni all'esercizio dell'attività estrattiva di progetto;
- B. Quadro di riferimento progettuale: descrive le alternative possibili, le esamina comparativamente e indica i motivi che hanno favorito l'alternativa di progetto; riporta una sintetica descrizione del progetto indicando la viabilità locale di accesso; a partire dal progetto, identifica, quantifica e localizza le azioni e i fattori che possono produrre impatti ambientali; indica gli interventi che nel progetto hanno una funzione di mitigazione e di compensazione degli impatti e gli interventi per il recupero e il riuso dell'area;
- C. Quadro di riferimento ambientale: analizza lo stato attuale delle varie componenti ambientali potenzialmente interessate dai fattori d'impatto; descrive e quantifica gli impatti prodotti, individuando, anche in relazione agli indirizzi del presente documento di programmazione, gli impatti potenzialmente più critici e dedicando allo studio dei medesimi un particolare approfondimento, sia nella parte analitica dello stato di fatto, sia nella parte previsionale dell'impatto; descrive le misure, di mitigazione e di compensazione eventualmente adottate, dimostrandone l'efficacia; prevede lo stato delle varie componenti ambientali a seguito degli interventi di recupero indicati nel progetto.

Art 13.2. PROGETTUALITÀ E LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE

La progettazione deve affrontare e risolvere, per quanto possibile, con simultaneità operativa o per lo meno secondo schemi logici conseguenti, tutte le problematiche direttamente o indirettamente derivanti dall'attività estrattiva, utilizzando mezzi tecnico- economici adeguati. Nella tabella che segue è riportato lo schema di flusso per un progetto di cava di pietra sulla base di dati geologici e geotecnici.



Schema di flusso per il progetto di cave sulla base di dati geologico geotecnici

Nella tabella di sintesi successiva, prescindendo dalla documentazione di inquadramento ambientale, sono analizzati i “punti chiave”, con criteri e metodi di sviluppo, della progettazione di cave di pietra ornamentale, e le “linee guida” per un lavoro interdisciplinare e "dinamicamente” aggiornato quale deve necessariamente essere una proposta di attività estrattiva.

TABELLA DI SINTESI: PROGETTO DELLA CAVA DI PIETRA ORNAMENTALE
--

PUNTI CHIAVE	SVILUPPO	CRITERI E METODI	
1. Analisi giacimentologica e strutturale	1.1 Relazione generale descrittiva	1.1.1 Cartografia di dettaglio (1:5.000)	
	1.2 Studio geostrutturale e petrografico	1.2.1 Sviluppo secondo quanto indicato, fra le altre, dalle norme ISRM	
	1.3 Definizione dei limiti giacimentologici	1.3.1 Analisi della coltivabilità della cava	
	1.4 Cubatura dei litotipi	1.4.1 Sezioni rappresentative (1:1.000) e calcoli volumetrici	
2. Progetto di coltivazione	2.1 Descrizione del metodo di coltivazione e recupero vuoti minerari	2.1.1 Relazione tecnica con corredo cartografico completo (planimetria 1:500 – sezioni 1:200)	
		2.1.2 Impostazione delle geometrie di coltivazione per bancate in accordo con le giaciture dei piani naturali di distacco della pietra	
		2.1.3 Schema evolutivo degli scavi, sviluppati sulla base di cartografia a curve di livello con equidistanza di 2m	
	2.2 Scelta dei mezzi di scavo e di trasporto	2.2.1 Descrizione parco macchine della ditta ed impianti fissi (derrick, nastri, ecc.)	
		2.2.2 Analisi delle eventuali influenze degli impianti sulle condizioni di stabilità e verifiche necessarie	
		2.3 Preparazione del sito	
	2.4 Produzioni di cava	2.3.1 Progetto degli accessi	2.3.2 Scopertura giacimentologica. Progetto e verifica delle condizioni di stabilità
			2.3.3 Progetto dei piazzali
			2.4.1 Organizzazione delle fasi del ciclo produttivo primario (distacco, riduzione)
		2.4.2 Descrizione delle lavorazioni del materiale (riquadratura, spacco)	
		2.4.3 Descrizione dei macchinari disponibili	
		2.4.4 Valutazione della mano d'opera presente (nelle diverse mansioni)	
	2.4.5 Tempistiche operative con riferimenti ai punti 2.1.1-2.1.2		

3. Progetto di discarica	3.1 Necessità di messa a discarica e gestione degli scarti	3.1.1 tipologie petrografiche e caratteristiche di pezzatura dei materiali		
		3.1.2 Valutazione delle quantità risultanti, tra sterili e sfridi		
		3.1.3 possibilità di riutilizzo, immediato o differito		
	3.2 Studio del sito di discarica	3.2.1 Situazione geomorfologica del versante e coperture presenti		
		3.2.2 Situazione idrogeologica, condizioni geotecniche ed idrologiche con eventuali misurazioni piezometriche		
		3.2.3 Accessibilità di servizio, per preparazione, esercizio, sistemazione		
		3.3 Disegno della discarica		
	3.3 Disegno della discarica	3.3.1 Assunzione dei parametri geotecnici ed idraulici		
		3.3.2 Scelta delle tipologie di gettata ed accumulo		
		3.3.3 Modalità di deposizione e criteri di dimensionamento delle opere di contenimento		
3.3.4 Analisi e verifica di stabilità globale				
3.3.5 Dimensionamento e verifica delle opere di drenaggio				
4. Studio idraulico	4.1 Relazione idraulica e studio delle interferenze (vie d'acqua superficiali)	4.1.1 Raccolta dati sperimentali e storici (annuali. Carte, ecc.)		
		4.1.2 Calcolo delle portate e dimensionamento delle sezioni di flusso, naturali o previste		
	4.2 Relazione geoidrologica	4.2.1 Individuazione di eventuali falde		
		4.2.2 Localizzazione di eventuali sorgenti		
		4.2.3 Studio del ciclo delle acque utilizzate in cava		
		4.2.4 Definizione dei condizionamenti derivanti per la coltivazione di cava		
		5. Progetto di recupero ambientale	5.1 Studio dello stato di fatto ambientale	5.1.1 Relazione descrittiva generale
				5.1.2 Cartografia strutturale vegetazionale (1:5.000)
5.1.3. Relazione ed eventuale cartografia relativa alla vegetazione naturale potenziale				
5.2 Studio degli effetti indotti dall'attività	5.1.4 Relazione pedoclimatica e floro-faunistica (in un raggio di 200 m dalle aree in cui si svolgono le lavorazioni)			
	5.2.1 Analisi di interazioni tra azioni di cava e componenti ambientali (SIA) e studio di possibili mitigazioni			
5.3 Progetto di intervento	5.2.2 Indagine socio-economica locale			
	5.4 Proposte di riuso	5.3.1 Relazione tecnica progettuale e relativo corredo cartografico (con criteri e motivazioni delle scelte operate)		
		5.3.2 Studio economico-forestale		
5.3.3 Studio paesistico-territoriale				
		5.4.1. Relazione descrittiva e giustificazioni		
		5.4.2 Studio progettuale di massima e relativo corredo cartografico (1:500) (dimensionati all'entità delle opere previste)		
		5.4.3 Bilancio tecnico-economico (costi/benefici dell'intervento, ecc.)		