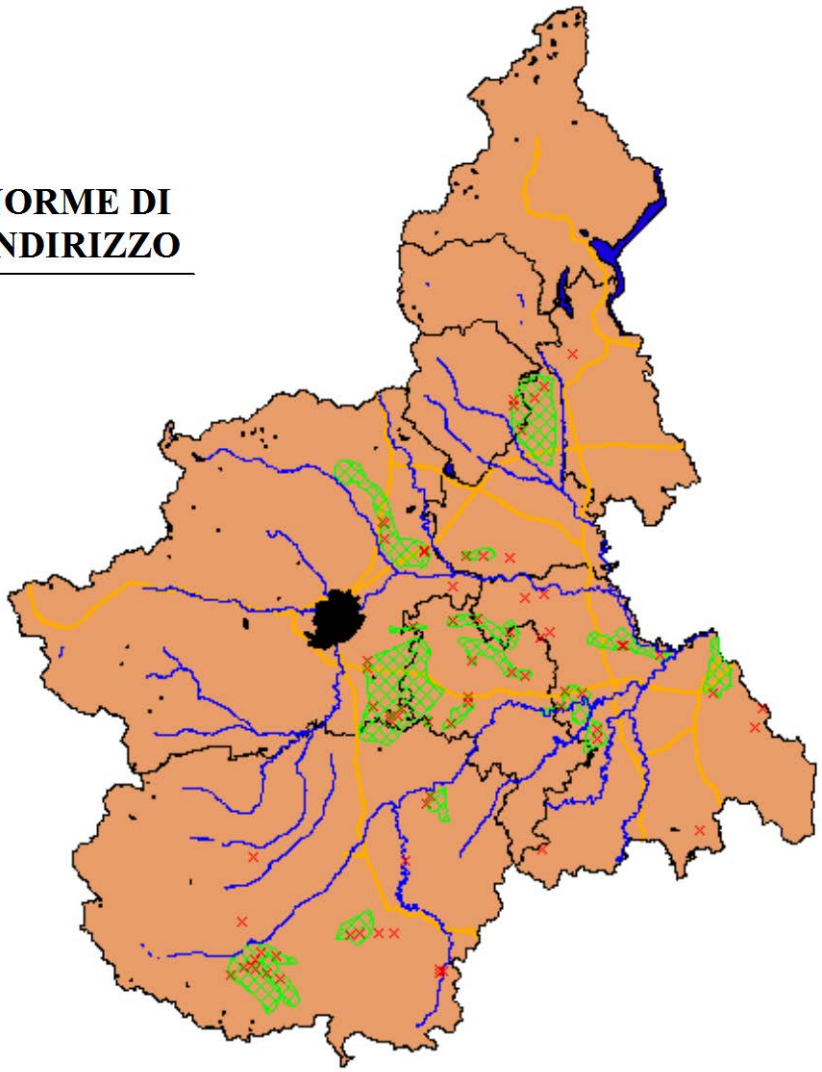
Direzione Industria

REGIONE PIEMONTE

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

Volume 3

NORME DI INDIRIZZO



TERZO STRALCIO

MATERIALI PER USO INDUSTRIALE

Settore Pianificazione e Verifica Attività Estrattiva

REGIONE PIEMONTE

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

TERZO STRALCIO

MATERIALI PER USO INDUSTRIALE

NORME DI INDIRIZZO

INDICE

TITOLO PRIMO. NORME GENERALI 5

ART. 1. FINALITÀ DEL DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE PER L'ATTIVITÀ ESTRATTIVA 5

ART. 2. ELABORATI DEL DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE PER L'ATTIVITA' ESTRATTIVA 5

ART. 3. AMBITI GEOGIACIMENTOLOGICI, BACINI E POLI ESTRATTIVI 6

ART. 4. MODALITÀ DI ATTUAZIONE 6

ART. 5. RAPPORTI TRA IL COMPLESSO DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO E I PAEP 7

ART. 6. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E PROCEDURE DI VALUTAZIONE . 7

ART. 7. GESTIONE DEGLI SCARTI DI CAVA 9

ART. 8. FORMAZIONE E RIPRESA DI DISCARICHE DI CAVA 9

ART. 9. ATTIVITA' ESTRATTIVA NELL'AMBITO DELLE FASCE FLUVIALI 11

ART. 10. RECUPERO AMBIENTALE DEL SITO DI CAVA 13

ART. 11. ASPETTI GEOTECNICI NELLA COLTIVAZIONE DELLE CAVE 14

Art. 11.1 Problemi di stabilità 16

Art. 11.2 Caratterizzazione dei materiali e delle formazioni geologiche 18

TITOLO SECONDO. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO E NORMATIVO PER AMBITI SUB-REGIONALI 22

ART 12 LINEE DI INDIRIZZO PROGETTUALE 22

ART. 13. ARTICOLAZIONE SUB-REGIONALE DEGLI INDIRIZZI DI PROGRAMMAZIONE 56

Art. 13.1. Ambito Torinese 59

Art. 13.1.1. Quadro di Riferimento Informativo 59

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva 59

b) Aspetti tecnico – economici della produzione 63

c) Aspetti paesistico-ambientali 65

Art. 13.1.2. Quadro di riferimento normativo 66

a) Individuazione di poli estrattivi 67
b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale 67
Art. 13.2. Ambito Biellese *67*
Art. 13.2.1. Quadro di Riferimento Informativo 67
a) Caratteristiche dell'attività estrattiva 68
b) Aspetti tecnico – economici della produzione 69
c) Aspetti paesistico-ambientali 72
Art. 13.2.2. Quadro di riferimento normativo 72
a) Individuazione di poli estrattivi 72
b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale 73
Art. 13.3. Ambito Vercellese *73*
Art. 13.3.1. Quadro di Riferimento Informativo 73
a) Caratteristiche dell'attività estrattiva 73
b) Aspetti tecnico – economici della produzione 75
c) Aspetti paesistico-ambientali 78
Art. 13.3.2. Quadro di riferimento normativo 79
a) Individuazione di poli estrattivi 79
b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale 79
Art. 13.4. Ambito Novarese e Verbano-Cusio-Ossola *80*
Art. 13.4.1. Quadro di Riferimento Informativo 80
a) Caratteristiche dell'attività estrattiva 80
b) Aspetti tecnico – economici della produzione 82
c) Aspetti paesistico-ambientali 84
Art. 13.4.2. Quadro di riferimento normativo 84
a) Individuazione di poli estrattivi 84
b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale 85
Art. 13.5. Ambito Astigiano *85*
Art. 13.5.1. Quadro di Riferimento Informativo 85
a) Caratteristiche dell'attività estrattiva 86
b) Aspetti tecnico – economici della produzione 88
c) Aspetti paesistico-ambientali 93

Art. 13.5.2. Quadro di riferimento normativo 94
a) Individuazione di poli estrattivi 95
b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale 103
Art. 13.6. Ambito Alessandrino 104
Art. 13.6.1. Quadro di Riferimento Informativo 104
a) Caratteristiche dell'attività estrattiva 104
b) Aspetti tecnico – economici della produzione 107
c) Aspetti paesistico-ambientali 112
Art. 13.6.2. Quadro di riferimento normativo 113
a) Individuazione di poli estrattivi 113
b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale 116
Art. 13.7. Ambito Cuneese 117
Art. 13.7.1. Quadro di Riferimento Informativo 117
a) Caratteristiche dell'attività estrattiva 117
b) Aspetti tecnico – economici della produzione 121
c) Aspetti paesistico-ambientali 126
Art. 13.7.2. Quadro di riferimento normativo 127
a) Individuazione di poli estrattivi 128
b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale 141

TITOLO TERZO. SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE 143

ART. 14 DISCIPLINA DEI CONTENUTI TECNICI DEL PROGETTO 143
Art. 14.1. Documentazione di base del progetto 143
Art. 14.2. Documentazione relativa allo "studio idraulico" 148
Art 14.3. Progettualità e Linee Guida 150

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'ATTIVITA' ESTRATTIVA

Il DPAE è costituito dai seguenti elaborati:

- 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 e le modalità di attuazione

- ANNESSI, concernenti aspetti settoriali;

- NORME DI INDIRIZZO, costituite dal presente documento;

- N. 5 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 dei bacini e dei poli estrattivi

Tav. II Carta dei paesaggi agrari e forestali

Carte tematiche:

a Carta giacimentologico-tecnica: argille

b Carta giacimentologico-tecnica: calcari e altre materie prime per cemento e calce

c Carta giacimentologico-tecnica: gessi e sabbie silicee

ART. 3. AMBITI GEOGIACIMENTOLOGICI, BACINI E POLI ESTRATTIVI

Il DPAE Terzo 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 regionale in cui sono presenti giacimenti, intese come risorse litoidi coltivabili.

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

Il DPAE Terzo Stralcio può individuare poli estrattivi; per polo estrattivo si intende un cantiere estrattivo o un insieme di cantieri estrattivi direttamente interconnessi con impianti di trattamento e stabilimenti di trasformazione, presenti nel medesimo territorio ed organizzati per costituire un processo produttivo completo a carattere industriale.

I poli possono essere individuati al di fuori di bacini in funzione di una rilevante potenzialità estrattiva e dell'importanza del processo industriale connesso.

Relativamente alle argille il DPAE non individua poli, a differenza degli altri litotipi, in quanto la realtà estrattiva è costituita da cave distribuite in modo diffuso all'interno dei bacini individuati, le quali normalmente non hanno un significativo sviluppo temporale o singolarmente hanno una modesta produzione annuale in connessione con le esigenze di mercato e con le necessità di procedere a miscele argillose per il processo industriale.

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 l.l.r.r. 69/1978, 44/2000, e secondo le norme individuate dal presente documento di programmazione.

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, limitare 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.

La cessazione, parziale o totale, di un polo o dell'attività all'interno di un bacino estrattivo, a seguito di vincoli di ordine ambientale, paesistico, o di sicurezza, deve 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**.**

ART. 6. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E PROCEDURE DI VALUTAZIONE

Il presente stralcio del DPAE è stato redatto ottemperando ai disposti dell'All. F della l.r. 40/1998.

Le attività estrattive da sottoporre alle procedure di valutazione di compatibilità ambientale sono, disciplinate, a livello nazionale dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1988 e dalla l.r. n. 40/1998 a livello locale, provinciale e regionale.

Sono sottoposti alla fase di valutazione secondo i disposti dell'art. 12 della l.r. 40/1998, le cave e torbiere con più di 500.000 m^3/a di materiale estratto o con un'area di cava 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.

Il presente stralcio del DPAE, a seguito delle analisi territoriali concernenti gli ambiti interessati dall'attività estrattiva e valutate le specifiche tecniche di coltivazione dei giacimenti, che potenzialmente incidono sulle componenti ambientali, sia in fase di coltivazione sia in fase di riassetto dell'area, stabilisce la seguente normativa di Valutazione di Impatto Ambientale di cui all'art. 12 l.r. 40/1998;

a) Sono sottoposti alla fase di valutazione, secondo le modalità di cui all'art.12 della l.r. 40/1998 i seguenti progetti:

a).1.cave con più di 500.000 mc/a di materiale estratto o di un area interessata superiore a 20 ettari, i suddetti parametri sono ridotti del 50% per i progetti che ricadono anche parzialmente in area protetta;

a).2.cave di versante di sabbie silicee e di gessi, che non richiedono l'uso esclusivo di esplosivo, e di argille , con più di 350.000 mc di materiale complessivamente estratto o con superficie interessata superiore a 5 ettari;

a).3.cave di monte e di culmine, che richiedono l'uso sistematico di esplosivo, con più di 500.000 m^3 di materiale complessivamente estratto o con una superficie interessata superiore a 10 ettari;

a).4. cave ricadenti, anche parzialmente nelle fasce fluviali A e B dei Piani stralcio in cui è articolato il Piano di Bacino del fiume Po di cui alla l. 183/1989, compresi gli ampliamenti di cave esistenti per una superficie superiore al 10% della superficie delle aree limitrofe oggetto dell'autorizzazione in corso;

a).5.cave o ampliamenti di cave in sotterraneo per volumi complessivi scavati, compresi gli sfridi, superiori a 40.000 m^3;

a).6.ripresa di discariche minerarie, dismesse e stabilmente rinaturalizzate, per un volume complessivo superiore a 300.000 m^3;

a).7.cave che, al termine della coltivazione e del riassetto finale dell'area, prevedono una destinazione d'uso finale del sito interessato diversa da quella originaria.

b)Sono sottoposti alla fase di verifica, ai sensi dell'art.10 della l.r. 40/1998, i seguenti progetti:

b).1.cave con materiale estratto inferiore o uguale a 500.000 m^3/a e con superficie inferiore o uguale a 20 ettari e non comprese nei casi previsti alla precedente lettera a);

b).2.gallerie di esplorazione di cave in sotterraneo per materiali di uso industriale.

c)Sono esclusi dalla procedura di VIA, secondo le modalità di cui all'art.4, comma 6, lettera a), della l.r. 40/1998, i seguenti progetti:

c).1.interventi in versante per l'estrazione di materiali industriali con volumi di escavazione sino a 200.000 m^3 complessivi e con superficie inferiore a 5 ettari, con esclusione degli interventi nelle fasce fluviali A e B dei Piani stralcio in cui è articolato il Piano di Bacino del fiume Po di cui alla l. 183/1989;

ART. 7. GESTIONE DEGLI SCARTI DI CAVA

Le coltivazioni di cava devono esser condotte, in linea di principio, in modo da ridurre il più possibile la formazione di scarti ovvero essere finalizzate al massimo utilizzo dei materiali risultanti, da scavo e primo trattamento. Il materiale litoide solitamente considerato di scarto, derivante dalle coltivazioni, può avere la seguente origine:

- da coperture e/o intercalazioni sterili, dal punto di vista estrattivo, comunque già oggetto di abbattimento in fase preparatoria e/o esercizio, anche quale materiale del giacimento ma di caratteristiche e/o tenori sfavorevoli ad un suo utilizzo diretto per la linea produttiva della cava;
- sfridi non utilizzabili negli stabilimenti, a causa di granulometria non idonea o per la presenza di indesiderate frazioni terrose non separabili in cava, o per chimismi, incompatibili con il processo produttivo.

I suddetti materiali, ai sensi dell'art. 8 comma 1 lett. b) del D.lgs. 5 febbraio 1997 n. 22, sono esclusi dall'ambito di applicazione del suddetto D.lgs e pertanto possono essere utilizzati per interventi di recupero ambientale di siti di cava o impiegati per gli usi previsti negli allegati del D.M. 5 febbraio 1998.

ART. 8. FORMAZIONE E RIPRESA DI DISCARICHE DI CAVA

E' fatto divieto, in linea generale, di gettito incontrollato di materiale sciolto di discarica lungo i versanti o di occupazione impropria, con cumuli di copertura dei terreni agricoli limitrofi.

Le discariche di materiale inutilizzato, ancorché temporanee, debbono comunque essere realizzate in condizioni di stabilità, su fondi predisposti, 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 preferenziale naturale. Il deflusso idrico naturale deve comunque essere sempre garantito considerando attentamente, in sede progettuale, ogni evenienza ed eseguendo correttamente la struttura della discarica.

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, per garantirne la funzionalità 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 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. I cumuli, temporanei, dei materiali di scopertura devono comunque essere stabilizzati e rinverditi.

L’eventuale ripresa di materiale dalle discariche di cava viene, in linea generale, limitata ai depositi non efficacemente reinseriti nel contesto ambientale.

Il rimaneggiamento di materiale deposto in discariche, già inserite nel contesto ambientale della zona, è da prendersi in considerazione 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, oppure le caratteristiche ne consentano l'utilizzo in processi di produzione industriale in alternativa all'impiego di tradizionali materiali di I e II categoria.

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

ART. 9. ATTIVITA' ESTRATTIVA NELL'AMBITO DELLE FASCE FLUVIALI

I progetti di cave ricadenti nell'ambito delle fasce fluviali A e B individuate dal "Piano di Assetto Idrogeologico" (P.A.I.), adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, nella seduta dell'11 maggio 1999 con deliberazione n. 1/1999 e approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 e dai successivi piani ai sensi della l. 183/1989, sono soggetti alla procedura prevista dall'art. 12 della l.r. 14 dicembre 1998 n. 40. La valutazione della compatibilità idraulico-ambientale delle attività estrattive nell'ambito delle suddette fasce, rientra nel quadro della valutazione di compatibilità ambientale.

I progetti nell'ambito delle fasce A e B, approvati antecedentemente all'entrata in vigore delle linee di programmazione, sono da considerarsi compatibili dal punto di vista idraulico ambientale.

Gli Studi di Impatto Ambientale dei progetti, oltre alla documentazione prevista dalla l.r. 40/1998, ricadenti all'interno delle suddette fasce, devono evidenziare, anche le caratteristiche geotecniche del giacimento atte a dimostrare la possibilità di impiego del materiale per scopi pregiati e tutti gli aspetti che possono avere influenza sull'assetto dell'alveo. A tale scopo gli studi stessi devono essere corredati da uno studio idraulico idoneo a:

a) descrivere l'assetto generale dei luoghi con specifico riferimento all'idrografia principale e secondaria, alla presenza di paleoalvei ed alla tendenza geomorfologica del corso d'acqua;

b) descrivere le infrastrutture esistenti di carattere idraulico (argini, difese spondali, soglie, ecc.), di collegamento (ponti, rilevati stradali, ecc.) e di servizio (reti urbane ed extraurbane di acquedotti, fognature, reti elettriche e di gas, metanodotti, oleodotti, ecc.) sia in forma, sia in dimensioni, comprese le loro opere di fondazione;

c) evidenziare situazioni locali che, siano meritevoli di attenzione idraulica (occlusivi di luci importanti di ponti, tratti di alveo in marcato sovralluvionamento o in erosione, immissione di alvei secondari in alvei principali palesemente annuali, ecc.);

d) rappresentare l'alveo vivo e le fasce latistanti sia in termini planoaltimetrici, sia in termini batimetrici;

e) caratterizzare origini, forma e dimensione dei materiali presenti nell'ambito dei bacini oggetto di studio, con particolare dettaglio riservato alle zone su cui si intende avviare o ampliare l'attività di cava;

f) acquisire, mediante indagine idrologico-idraulica, le possibili condizioni di deflusso di piene di assegnato tempo di ritorno nella rete idrografica principale e nelle fasce, nelle condizioni pre e post apertura della attività di cava.

L'indagine di carattere numerico deve essere preceduta da raccolta di notizie in merito a fatti storici di significativa entità che hanno interessato il bacino estrattivo.

L'indagine deve evidenziare altresì gli effetti di trasporto solido in alveo e nei terreni circostanti (in particolar modo in quelli agrari), ove interessati dall'evento di piena, nonché l'incidenza che le nuove infrastrutture realizzate appositamente per consentire le attività di cava, esercitano sull'evoluzione della piena.

Gli Studi di Impatto Ambientale devono prevedere un piano per il monitoraggio morfologico e del trasporto solido in conformità con quanto previsto dal P.A.I. Tale piano dovrà essere reso funzionale ed operante prima dell'inizio dell'attività di cava.

Per i progetti ricadenti nelle fasce A e per quelli ricadenti all'interno delle fasce sottoposte al vincolo paesaggistico di cui all'art. 146 co 1 sub c) del d.lgs 29 ottobre 1999 n. 490 sono ammessi, al momento della dismissione dell'attività estrattiva, solamente interventi di recupero finalizzati alla rinaturalizzazione che escludano qualsiasi uso del suolo che non sia quello di tipo ecologico-naturalistico.

Lo studio idraulico, di cui ai commi precedenti, deve essere redatto secondo le specifiche tecniche di cui all'art. 14.2 delle presenti norme.

ART. 10. RECUPERO AMBIENTALE DEL SITO DI CAVA

I progetti delle attività estrattive devono comprendere le opere di recupero ambientale; in particolare essi devono prevedere gli interventi di sistemazione, cioè quel complesso di interventi, realizzati anche contestualmente all'attività estrattiva, mirati prioritariamente 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.

In ogni caso gli interventi di recupero ambientale devono essere atti a garantire che, cessata l'attività estrattiva, il sito possa essere adeguatamente reinserito, in modo stabile ed autonomo nel sistema territoriale, in base al contesto ambientale e paesistico esistenti.

Qualora si intenda riproporre 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, così da riprendere e per quanto possibile ripristinare, l'aspetto originario.

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 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 documento privilegia la finalità di rinaturalizzazione dei siti di cava; in particolare le opere di recupero ambientale previste devono essere prioritariamente volte a ricostituire l'ecosistema alterato dall'attività estrattiva e ad orientare il ciclo evolutivo della vegetazione. Per le cave in roccia normate dal presente documento, il progetto di recupero deve prevedere interventi di rinverdimento, rimboschimento e di ingegneria naturalistica in modo da consentire una rapida e controllata azione degli agenti naturali - fisici, chimici e biologici - sugli scavi residui; il progetto deve comunque sempre prevedere una morfologia paesaggistica più naturale possibile degli scavi e dei 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 programmati all'esaurimento ma anche effettuati durante lo svolgimento dell'attività estrattiva.

Per le cave in materiali sciolti, quali sabbie e misti granulari, o in materiali coesivi e terrosi, quali le argille e gli scisti argillosi, le conformazioni in fase di esercizio delle cave devono soprattutto permettere un controllo delle acque di apporto meteorico e garantire la stabilità geotecnica dei cantieri –senza compromissione dei versanti- e la loro accessibilità in sicurezza, da parte dei mezzi operativi.

Alla configurazione gradonata di fronti collinari a mezza costa, può poi fare seguito, in fase di sistemazione finale del versante, prima dell'abbandono, una profilatura a pendio unico, interrotto tuttavia, con regolarità funzionale, dalle opere di regimazione delle acque superficiali e delle piste di servizio per gli stessi interventi di recupero.

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

ART. 11. ASPETTI GEOTECNICI NELLA COLTIVAZIONE DELLE CAVE

Le coltivazioni di cava per l'estrazione di minerali industriali hanno nel territorio regionale piemontese una significativa diffusione ed interessano, in funzione del minerale considerato, formazioni geologiche aventi differenti caratteristiche geotecniche.

Le tipologie di cava, i mezzi di scavo relativi ed i materiali estratti sono riassumibili in:

- cave di versante (calcari, argille, rocce silicee, gessi)
- cave di pianura (argilla)
- cave in sotterraneo (gessi, eventualmente calcari per talune opere infrastrutturali).

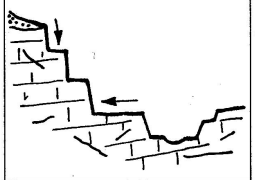
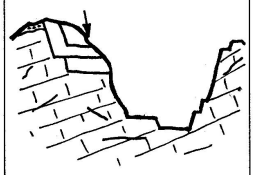
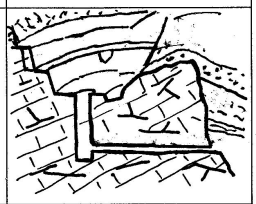
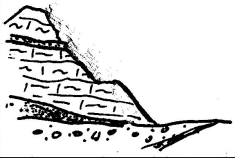
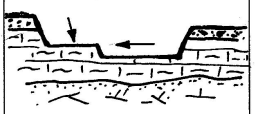
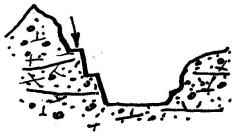
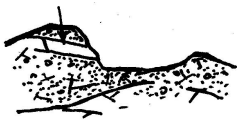
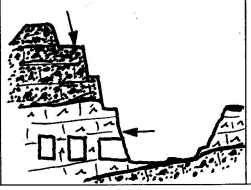
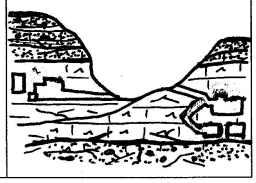
Gli aspetti geotecnici inerenti tali escavazioni offrono, per quanto è di competenza del presente documento di programmazione, indicazioni sui seguenti punti:

- caratterizzazione dei materiali (ovvero determinazione dei parametri meccanici) e delle formazioni geologiche (ovvero determinazione delle caratteristiche geostrutturali ed idrauliche);
- analisi dei potenziali fenomeni di instabilità (quali scivolamenti, colate, distacchi, rotture di pilastri, fenomeni viscosi);
- analisi di stabilità e determinazione delle più opportune linee di indirizzo per garantire condizioni di sicurezza di cantiere (stabilità) con incisive ripercussioni anche sulla

salvaguardia territoriale (morfologia), sull'equilibrio idrogeologico (idrologia) e sul recupero del sito (sistemazione ambientale e riuso);

- scelta della documentazione tecnica da produrre a corredo delle documentazioni progettuali per le autorizzazioni o i rinnovi.

Il ruolo dello studio geotecnico, e della relazione da allegare alla documentazione progettuale, è quello di individuare le caratteristiche strutturali delle formazioni geologiche, valutare le possibilità di manifestazione di instabilità e attribuire, attraverso un modello affidabile di comportamento della roccia e un metodo di analisi di stabilità, un fattore di sicurezza alle morfologie di scavo realizzate, durante e a fine coltivazione, attenendosi ai principi contenuti nel d.m. 11 marzo 1988, relativo alle "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione", nonché le successive puntualizzazioni del provvedimento operate con circolari interpretative.

	MEZZA COSTA	CULMINE	PIANURA	SOTTERRANEO
CALCARI			–	
ARGILLE		–		–
ROCCE SILICEE			–	–
GESSI		–	–	

ART. 11.1 PROBLEMI DI STABILITÀ

I giacimenti coltivati, nelle quattro tipologie di materiali individuati, possono essere schematizzati come segue:

- calcari: ammassi rocciosi discontinui, fratturati con possibile circolazione d'acqua e morfologie estese in senso tridimensionale;
- argille: formazioni pseudo continue, con alternanze di materiali più o meno coesivi, con morfologia delle formazioni ad orizzonti stratificati;
- rocce silicee: formazioni pseudo continue ancorché di materiali poco coesivi (sabbie) oppure formazioni fratturate discontinue (rocce) con possibile circolazione d'acqua;
- gessi: formazioni da pseudo continue a discontinue, a morfologia massiva oppure ad orizzonti potenti, con cavità e con intercalazioni o inclusioni di materiali terrosi fini quali riempimenti di discontinuità; a tetto possono presentarsi coperture in marne e argille marnose, nelle quali non sono da escludere livelli di "falde" o semplici accumuli di acqua in lenti di materiali sabbiosi.

Oltre a ciò occorre considerare che le formazioni coltivate possono presentare coperture di materiali sterili, anch'esse comunque da caratterizzare ai fini della stabilità e della circolazione dell'acqua, e che l'attività di coltivazione può comportare la formazione di discariche, per le quali parimenti occorre individuare le condizioni geometriche, morfologiche, geotecniche e idrauliche compatibili con la stabilità, tenuto conto ovviamente della destinazione finale del materiale di risulta e della morfologia del sito ospitante.

Le coperture costituiscono un problema negli ambiti montani o collinari con cave di versante. Nel caso di ammassi rocciosi lapidei, si pone il problema del controllo della caduta di massi o dello scivolamento di volumi non più contenuti al piede e interessati da intensa fratturazione e percolazione di acqua. Talora si possono avere crolli di roccia o ribaltamenti di blocchi tabulari.

Nel caso di zone collinari si possono riscontrare generalmente delle colate di fango o dei cedimenti di strati debolmente coesivi nei terreni o di materiale fratturato nelle rocce. Nelle ampie cave di pianura non sussistono particolari problemi, date le morfologie poco acclivi.

Come regole generali occorre garantire che:

- le porzioni di copertura movimentate non determinino fenomeni franosi in grado di compromettere la sicurezza delle strutture della cava o delle strutture adiacenti;

- le coltri su versanti acclivi devono essere debitamente arretrate e riprofilate in modo da rendere possibile sin dalle prime fasi il controllo delle acque di scorrimento superficiale e la possibilità di rinaturalizzazione della scarpata artificiale;
- la scopertura deve essere comunque tale da permettere l'individuazione preventiva di strutture discontinue della roccia (quali fratture con riempimento, giunti di trazione ecc).

Considerazione particolare va posta ai canaloni, anche aridi, in area montana, qualora possano riattivarsi ed essere sede di innesco di colate detritiche.

I valori dei parametri geotecnici da attribuire ai materiali di copertura sono di difficile quantificazione, a causa della loro eterogeneità e del loro frequente rimaneggiamento. E' pertanto ragionevole attribuire ai parametri valori residui, con intervento della coesione a casi sperimentalmente documentati. Le verifiche devono riguardare condizioni drenate o non drenate in funzione del tipo di geomorfologia e di materiale, ma sempre con la massima cautela.

Gli interventi di eventuale stabilizzazione devono preferibilmente essere volti a risagomature del terreno e regimazione delle acque, per la necessità di mantenere efficienti gli interventi a lungo termine.

Le discariche sono in genere costituite dai materiali di rimozione delle coperture o dai volumi sterili intercalati alle masse coltivate. In attesa di una loro eventuale ricollocazione, i materiali delle discariche devono essere collocati in modo da non interferire con le aree di scavo e le infrastrutture della cava. La stabilità dei corpi delle discariche, va garantita attraverso il controllo della zona di imposta dei cumuli, attraverso una messa a dimora regolare del materiale, preferibilmente da disporre in strati rullati suborizzontali, almeno quando ciò sia compatibile con le morfologie superficiali e con opportune opere di drenaggio interne. Infine la discarica deve permettere un recupero ambientale precoce delle parti già sistemate definitivamente. Anche il corpo della discarica deve essere soggetto ad analisi di stabilità e ad eventuali monitoraggi per spostamenti che dovessero interessarlo. Le modalità esecutive sono indicate all'art. 8.

Le considerazioni relative alla stabilità devono essere effettuate sia per ciò che concerne le fasi di coltivazione, a seguito della continua modifica dei fronti in coltivazione, dei versanti o del sotterraneo, sia nella fase di restituzione al territorio del sito di cava. La prima esigenza è strettamente legata alla sicurezza degli operatori e delle infrastrutture, la seconda alla possibilità di restituire senza eccessive compromissioni, il sito di cava nel territorio per le successive

eventuali fruizioni (recupero, riuso) o semplicemente per una sua rinaturalizzazione, che comunque deve rivelarsi efficace.

I problemi specifici per ciascuna tipologia di cava e di materiale vengono affrontati nei singoli paragrafi, in cui sono compendiate le osservazioni di natura tecnologica - sia per i metodi di scavo sia per i mezzi di abbattimento - e quelle di natura geotecnica.

Nelle cave di argille, come osservazione generale, si sottolinea la necessità di porre cautele per ciò che riguarda l'azione erosiva dell'acqua di ruscellamento di origine meteorica (colamenti) e sulla precaria possibilità di mantenere nel tempo gradonature intermedie allo sviluppo del versante; l'azione di rimodellamento naturale infatti impone soluzioni finali con pendii non gradonati e acclività uniforme.

ART. 11.2 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORMAZIONI GEOLOGICHE

I materiali delle quattro categorie sono classificabili come rocce (calcari, scisti, rocce silicee, gessi) oppure come terreni (argille e sabbie silicee).

I problemi di stabilità principali riguardano i versanti di scavo e, per i gessi e i calcari, anche i vuoti sotterranei.

E' fondamentale comprendere che la scelta dei parametri da adottare nelle analisi di stabilità deve basarsi sulla conoscenza dei dati richiesti, dal metodo impiegato e dal tipo di modellazione della formazione geologica in base al presunto comportamento, quest'ultimo non disgiunto da considerazioni sulla scala relativa tra elementi lapidei e dimensione degli scavi. Ovvero, una volta assunto un modello della formazione rocciosa o del deposito - continuo, pseudocontinuo, discontinuo, anisotropo - occorre definire lo strumento per l'analisi di stabilità. Questo secondo passo dipende dalla complessità del problema in esame e dalla possibilità di ricavare affidabili e significativi parametri di massa. Il metodo di analisi può quindi essere di tipo analitico-grafico (metodo dell'equilibrio limite, proiezioni stereografiche) oppure metodi numerici (continui, discontinui).

In tale contesto i parametri geotecnici da studiare devono poter permettere l'individuazione del comportamento dei materiali per le successive analisi di stabilità. In particolare i parametri di resistenza assumono importanza per gli scavi a giorno, quelli di resistenza e deformabilità per gli scavi in sotterraneo.

Se pertinenti al caso, ogni materiale deve essere caratterizzato attraverso prove di laboratorio, programmate in base alle esigenze per lo specifico problema. Ciò vale per tutte le classi di materiali, in particolare per le argille e i gessi.

Infatti, i depositi di argille e gessi presentano una maggiore uniformità e le caratteristiche a piccola e media scala sono confrontabili. Per i calcari e le rocce silicee i problemi di stabilità sono generalmente più legati alle discontinuità, le cui caratteristiche sono più facilmente valutabili in sito.

Per le argille devono essere acquisiti i seguenti dati:

- caratteristiche granulometriche del terreno;
- indici di consistenza;
- umidità naturale e peso di volume;
- comportamento in termini meccanici (ad esempio attraverso prove di tipo triassiale o edometriche, eventualmente con prove di taglio diretto avendo però cura di definire per quanto possibile le condizioni di esecuzione della prova in termini di contenuto d'acqua e velocità di applicazione dei carichi);
- eventuali ulteriori specifiche prove in funzione della destinazione del materiale (compattazione, permeabilità del materiale rimaneggiato e ricostituito).

Per i gessi devono essere acquisiti i seguenti dati:

- prove di caratterizzazione fisica (peso di volume, velocità onde elastiche);
- prove di caratterizzazione meccanica (compressione monoassiale e triassiale, deformabilità, resistenza a trazione e a taglio).

Per calcari e le rocce silicee devono essere acquisiti i seguenti dati:

- prove di caratterizzazione fisica (peso di volume, velocità di onde elastiche);
- prove di caratterizzazione meccanica (resistenza a compressione, resistenza a taglio, eventualmente deformabilità).

Per le sabbie silicee devono essere acquisiti i seguenti dati:

- caratterizzazione granulometrica del terreno e forma dei grani;
- caratteristiche meccaniche in termini di densità relativa e di peso di volume;
- caratteristiche di permeabilità del materiale.

La campionatura dei materiali per le prove di laboratorio è una fase delicata e va stabilita sulla base delle esigenze di una affidabile progettazione (ovvero per una affidabile conoscenza della variabilità dei parametri).

Le formazioni geologiche a grande scala devono invece essere caratterizzate sulla base delle dimensioni geometriche dell'area, della morfologia della formazione e della sua stratigrafia, delle caratteristiche geostrutturali delle discontinuità e delle caratteristiche idrauliche macroscopiche. Per le argille occorre segnalare la necessità di valutare alcuni aspetti particolari propri dei vari siti: ad esempio molte argille marnose del Cuneese dimostrano ridotte caratteristiche dei parametri drenati mentre le argille dell'Astigiano sono facilmente soggette ai fenomeni erosivi e ad instabilità locali anche con acclività inferiori ai 25°.

Occorre evidenziare in questa sede il ruolo fondamentale ed imprescindibile rivestito dal rilievo geostrutturale della formazione geologica di interesse.

Tale rilievo deve interessare tutte le aree ritenute significative, nei limiti della accessibilità, ai fini della comprensione della struttura della massa rocciosa e dei fenomeni potenziali. Il rilievo deve altresì mettere in luce le eventuali zone di differenti caratteristiche (domini strutturali) e fornire indicazioni su aspetti particolari, quali ad esempio la circolazione di acqua, nelle formazioni e la possibilità che discontinuità aperte o con riempimento possano formare accumulo d'acqua con conseguenti spinte, eventuali presenze di carsismi (rocce carbonatiche) o cavità di dissoluzione (formazioni gessose), eventuali presenze di riempimenti di discontinuità aventi rilevanza ai fini della stabilità di porzioni del versante, eventuali intercalari marnosi in rocce gessose.

Il rilievo geostrutturale deve essere aggiornato (e se del caso, ridefinito completamente) in funzione dell'avanzamento dei lavori di coltivazione. Durante il rilievo potranno essere acquisite informazioni utili per l'attribuzione di parametri geotecnici da utilizzare nelle analisi di stabilità attraverso l'uso di correlazioni note dalla letteratura tecnica (quali quelle relative ai parametri di resistenza al taglio lungo le discontinuità).

Le indagini da eseguire sono mirate alla definizione dei punti seguenti:

- descrizione topografica, aggiornata e finalizzata allo sviluppo delle coltivazioni con attenzione ad eventuali documentazioni di tipo storico;

- definizione dell'assetto geologico dell'area interessata dalla cava nonché delle aree limitrofe, con riguardo anche ad eventuali aspetti di tipo idrogeologico; influenza che eventuali moti e forze di filtrazione possono avere nella stabilità del versante;
- situazione geostrutturale dell'ammasso roccioso, comprendente i domini strutturali presenti, i sistemi di discontinuità, le singolarità di rilevante interesse;
- stabilità complessiva dell'area e interazione con le aree limitrofe che potrebbero essere interessate da fenomeni di instabilità, caduta massi, nonché eventuali interferenze con preesistenti o concomitanti escavazioni in sotterraneo;
- caratterizzazione geomeccanica di dettaglio dei litotipi presenti, dei riempimenti e delle caratteristiche delle discontinuità, della distribuzione dei volumi rocciosi;
- valutazione dei modi di comportamento delle masse rocciose e delle coperture quando siano oggetto di scavi. Tale momento rende possibile l'individuazione dei parametri più appropriati e delle tecniche di calcolo più opportune per la successiva modellazione dei fenomeni.

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

ART 12 LINEE DI INDIRIZZO PROGETTUALE

Facendo richiamo alla suddivisione per materiali e per tipologie di coltivazione, riguardante la struttura dell'attività di cava in Piemonte e le caratteristiche tecnico-estrattive, riportata in tabella 12.1, è possibile, per le diverse situazioni e configurazioni, evidenziare alcuni aspetti inerenti, in particolare:

Sicurezza

Ambiente

Risorsa

Territorio

suscettibili di prescrizioni, da parte degli Uffici Competenti, al fine di una corretta conduzione dell'attività, nell'interesse generale dei cittadini e delle stesse imprese operanti.

Tabella 12.1 suddivisione delle cave piemontesi per materiali e per tipologie di coltivazione

Gruppo 1*: Materiali argillosi da fornace e componenti silicatici per miscele speciali ed impermeabilizzazioni (per l'industria dei laterizi, dei leganti idraulici e delle opere di ingegneria sanitaria)* **A**) cave di rilievo collinare di sommità e/o di versante **B**) cave di pianura
Gruppo 2*: Materiali carbonatici per uso industriale e di base, quali calcari e dolomie (per calci, cementi, granulati speciali e da carica)* **A**) cave a mezza costa con gradoni **B**) cave di culmine di lieve acclività
Gruppo 3*: Materiali solfatici per l'industria delle costruzioni e dei leganti, quali gessi ed anidridi (prodotti per l'edilizia, additivi per clinker, ammendanti agricoli)* **A**) cave a cielo aperto **B**) cave in sotterraneo
Gruppo 4*: Materiali quarzosi per l'industria vetraria, ceramica e mineralurgica in generale (da rocce e sabbie quarzitiche)* **A**) cave di monte, in roccia **B**) cave di colle, in sabbia

Gruppo 1: Materiali argillosi da fornace e componenti silicatici per miscele speciali ed impermeabilizzazioni (per l'industria dei laterizi, dei leganti idraulici e delle opere di ingegneria sanitaria)

A) CAVE DI RILIEVO COLLINARE DI SOMMITÀ E/O DI VERSANTE

α) Sicurezza:

I metodi di coltivazione delle cave, presenti nel quadro piemontese per il settore delle argille s.l., consistono sostanzialmente in successivi ribassi, a partire dall'alto del rilievo (metodo per fette discendenti) oppure in progressive riprofilatura del pendio, che risulterà vieppiù traslato verso monte (metodo per fette verticali, esaurite con trance discendenti).

Nel primo caso gli interventi risulteranno di regola piuttosto estesi in pianta, sino al raggiungimento topografico delle quote finali previste; lo scavo, con macchine correnti di movimento terra (escavatori e pale, con caricamento del materiale sui mezzi di trasporto gommato di cantiere) deve avvenire su fronti operativi di altezza limitata, da valutare in 5 m per ciascun livello e comunque in funzione delle caratteristiche geotecniche del terreno e dell'operatività dei mezzi di scavo impiegati.

Nel secondo caso, le stesse macchine di scavo devono poter operare, in sicurezza di manovra, su singoli gradoni di sufficiente larghezza, almeno 10 m, in relazione alla stabilità del complesso macchina/terreno in prossimità dei cigli di scarpa; l'utilizzo di mezzi di scarificazione e spinta –quali le ruspe, dotate di dozer e di ripper- consente una azione efficace soprattutto lungo piani inclinati (secondo pendenze persino superiori ai 30°) realizzando, nel caso di stratificazioni di materiali di diverso tenore, anche delle omogeneizzazioni sul posto.

In ogni caso, la presenza di eventuali trovanti o relitti rocciosi più consistenti richiede la loro tempestiva demolizione e rimozione –con martellone o piccole mine- sia per facilitare il regolare lavoro delle macchine, sia per evitare incontrollate mobilizzazioni di blocchi sul pendio, verso le quote inferiori.

La pendenza complessiva dei fronti gradonati di scavo non deve superare i 40°, in fase di esercizio, ed essere portata sotto i 30° in fase di definitiva sistemazione del pendio, in relazione – salvo ulteriori necessità di riduzione- con le caratteristiche geotecniche dei materiali presenti ed in analogia alle scarpate naturali esistenti nelle aree circostanti di egual litologia. Quanto sopra anche per permettere l'efficacia dei lavori di recupero ambientale.

Occorre ribadire la necessità di verifiche di stabilità a lungo termine per le definitive sagomature del pendio.

Situazioni di potenziale dissesto dei versanti devono essere affrontate con tempestività e competenza, senza escludere ed anzi favorendo interventi atti ad operare delle bonifiche "produttive" di frane, in atto o pregresse.

In ogni caso deve essere posta cura –in corso d'opera- nel controllo delle acque, mediante canalette che le allontanino dai siti di scavo e migliorando così le condizioni operative dei mezzi. Un eventuale pompaggio altrove delle acque meteoriche, raccolte in fossa, deve essere attentamente valutato per non causare ulteriori disequilibri idrogeologici sul territorio circostante. La presenza di eventuali sorgenti vicine fa obbligo, alle ditte istanti, di presentare –anche al fine di un eventuale SIA- adeguati studi e verifiche di possibili interferenze da parte delle cave.

β) Ambiente:

Il controllo delle acque e del loro carico solido rappresenta, per le cave di questo tipo, una necessità categorica, predisponendo –come già accennato- linee di deflusso, vasche di decantazione ecc…

Per contro, nelle stagioni siccitose, deve essere controllata la naturale polverosità di terreni denudati dagli scavi, di cumuli di materiali scavati, di piste di servizio dei mezzi di scavo e trasporto. L'eventuale collocazione in cava di impianti di pretrattamento, ad es. frangizolle e vagli sgrossatori, deve essere fatto in aree riparate, anche artificialmente, con tettoie e pareti divisorie.

L'umidificazione del suolo e del materiale, entro certi limiti, deve prevenire la mobilizzazione di polveri senza peraltro giungere alla produzione di fanghi, di difficile gestione in cantiere.

Le emissioni di gas di scarico delle macchine di scavo sono in sostanza e salvo particolari ristagni, qualitativamente non diverse da quelle delle stesse macchine agricole; pertanto in relazione alle maggiori quantità prodotte, devono essere osservate le norme sugli scarichi dei motori a combustione interna, soprattutto per ciò che riguarda filtri e marmitte.

Lo stesso dicasi per l'intrinseca rumorosità dei mezzi. Anche la manutenzione di questi ultimi deve essere programmata in modo tale da evitare rotture improvvise di tenute idrauliche e di flessibili che possano portare ad incontrollate perdite di grassi ed oli sul terreno.

γ) Risorsa:

Le cave in esame coltivano sia argille più o meno pregiate per l'industria, ceramica in s.l. e soprattutto per quella dei laterizi in particolare, sia materiali argillosi, per lo più scistosi, utilizzati dall'industria del cemento, quali apportatori di silice e di allumina, in aggiunta alle miscele calcaree per il clinker.

È perciò evidente come si possa avere tutta una gamma di prodotti di diversa natura –e con particolare valore merceologico conseguente- da considerare come materie prime di cava.

L'organizzazione della produzione deve tenere conto di questo fatto, predisponendo, come di regola avviene, selezioni, miscelazioni, omogeneizzazioni, stoccaggi e scarti finali dei materiali estratti, destinandoli alle diverse industrie utilizzatrici.

Le prospezioni minerarie sono quindi mirate all'approvvigionamento di risorse in grado di fare fronte a necessità qualitative oltre che quantitative; la gestione della produzione deve altresì prevedere apporti da cantieri e da cave diverse, le quali pertanto devono essere condotte al fine della massima valorizzazione di ciò che è presente in giacimento, senza sprechi e, possibilmente, senza messe a discarica.

In ogni caso, la particolare tipologia delle cave da un lato, con rilievi di non grande acclività –per la natura stessa dei terreni- e la disponibilità di efficienti macchine operatrici dall'alto –pale, scraper ecc.- permette di esigere, in fase di recupero, rimodellazioni topografiche consistenti, utilizzando anche materiali giudicati di scarto e comunque non alienabili economicamente.

Inoltre, per ciò che concerne l'industria dei leganti, determinate qualità di materiali argillosi coltivati, non interessanti per le fornaci, ad es. per la presenza di elementi calcarei calcinabili- devono senz'altro essere utilizzati dai cementifici più vicini sussistendo evidentemente solo limiti economici di trasporto.

Così pure dicasi per la recente riscoperta applicativa, con moderne tecnologie, del consolidamento delle argille con la calce da parte dell'industria delle costruzioni civili, stradali in particolare.

Infine, ma non meno importante per gli attuali bisogni della società umana, va tenuta presente la richiesta crescente di argille per la impermeabilizzazione e la sigillatura di discariche di rifiuti, civili ed industriali.

Per tali depositi è importante la caratterizzazione della granulometria, della plasticità e della costipabilità del materiale, per i quali in genere sono richiesti coefficienti bassissimi di permeabilità, talora raggiungibili solo con trattamenti e additivi.

Taluni scarti delle cave di argilla devono anzi, al riguardo, rappresentare l'idonea risorsa, senza altri sprechi e liberando le cave di prodotti non diversamente utilizzabili.

δ) Territorio:

L'attività estrattiva si può esplicare, per quanto detto –sulla vita di una cava a servizio di una fornace e sulla qualità delle miscelazioni richieste dalle diverse linee produttive- sia su ampie estensioni di territorio, sia con interventi localizzati e temporanei.

Nel primo caso una programmazione di lungo respiro deve perseguire una rimodellazione generale dei rilievi; nel secondo un progetto esecutivo di scavo e di sistemazione contestuale del terreno deve consentire, al limite, interventi anche di bonifica di piccoli ma frequenti dissesti dei versanti con recupero finale agricolo o forestale.

Questa destinazione d'uso è in ogni caso da prediligere, sia in quanto intrinsecamente garanti di una sistemazione definitiva del terreno, sia per tutte le necessarie e prevedibili azioni di risarcimento, controllo ed intervento successivo.

Soprattutto attenzione deve essere posta nella difesa del suolo da parte dell'erosione delle acque per evitare la calanchizzazione dei versanti ed in particolare nei tratti superiori ai 15 m di pendio, se ricostituito secondo piani inclinati. La canalizzazione delle acque, allo scopo di perseguire una maggiore durevolezza strutturale ed officiosità di trasporto, potrà essere imposta con elementi artificiali di rivestimento –in calcestruzzo o in materiali poco corrodibili-, ricorrendo, ove possibile, ad opere di ingegneria naturalistica, con utilizzo di legname e compositi "vivi".

Al fine di ridurre l'impeto delle acque ruscellanti, l'alveo delle canalette naturali deve ad arte comprendere anche elementi litoidi grossolani, reperiti sul posto ed all'uopo accantonati nelle vicinanze.

La scelta di miscugli erbacei, di arbusti e di alberi, come già detto, deve fare seguito a studi specifici in funzione dell'ambiente naturale e del recupero ambientale previsto, senza tuttavia escludere anche potenziali riusi dei siti quali aree attrezzate, di insediamento antropico ecc. e di servizio, compatibilmente con gli strumenti urbanistici vigenti.

Quanto all'aspetto paesaggistico, va sottolineato come, in assenza di dissesti permanenti e dopo una sistemazione morfologica ed ambientale corretta, sia spesso persino difficile riconoscere siti già interessati dall'attività estrattiva.

È tuttavia sempre importante, oltre alla ricerca di nuovi equilibri idrogeologici ed ecologici, l'individuazione di idonei riusi in grado, nel tempo, di confermare delle sistemazioni, potenzialmente assai valide, ma che necessitano, non meno di quelle naturali, di controllo e tempestività di intervento da parte dell'uomo.

B) CAVE DI PIANURA

α) Sicurezza:

Le coltivazioni in aeree pianeggianti possono essere effettuate, a seconda della potenza del deposito argilloso, a fossa o a terrazzo, soprattutto nei giacimenti di natura alluvionale.

In ogni caso l'altezza delle fronti, eventualmente suddivisa in gradoni, deve essere commisurata allo sbraccio delle macchine di scavo e configurata secondo le caratteristiche di stabilità dei materiali. Operando per trance affiancate, sia nei ribassi delle fosse in approfondimento, sia negli arretramenti di terrazzi alluvionali, le alzate dei gradoni in coltivazione non devono superare gli 8 m –comunque da valutare in fase di analisi di stabilità- , con larghezze dei ripiani intermedi di almeno 15 m (in fase di coltivazione).

Il trasporto, prevalentemente gommato, con autocarri caricati da pale ed escavatori (frontali e soprattutto retro, operando per esempio dal ciglio del gradone, in posizione "asciutta") deve prevedere sia l'alimentazione di impianti separati dalla cava sia lo stoccaggio in cumuli vicini al cantiere di escavazione.

Data la configurazione pianeggiante, se le portate di alimentazione lo richiedono e l'omogeneità del materiale lo consente, il trasporto può essere anche continuo, con un nastro gommato. Questa soluzione diviene particolarmente vantaggiosa qualora la stessa macchina di scavo sia di tipo continuo: a catena di tazze o, ben più raramente, per quanto concerne la realtà regionale, a ruota.

La catena di tazze, macchina assai poco flessibile e riciclabile in altri cantieri, anche civili, rispetto agli escavatori, consente tuttavia di effettuare una preomogeneizzazione dei diversi livelli del deposito argilloso, dando materiale direttamente trasportabile agli impianti e

lasciando fronti della configurazione geometrica (altezza, e soprattutto inclinazione) voluta. In ogni caso l'inclinazione dei tagli deve rimanere localmente sotto i 40° e globalmente sotto i 30°.

Spesso il materiale è comunque stoccato in grandi cumuli per una successiva ripresa, in ragione delle esigenze della fornace. Una esposizione agli agenti naturali –"ibernazione"- non è più pratica corrente nelle cave piemontesi, sostituita da opportune miscelazioni e trattamenti tecnologici.

Anche la configurazione di detti cumuli di deposito di materiale, realizzati e ripresi con pale meccaniche, costituisce un punto importante per la sicurezza operativa, soprattutto per ciò che riguarda la stabilità, in relazione anche alle disponibilità di spazi disponibili.

Particolare cura, più avanti ribadita, è prevista dalle presenti Norme per ciò che riguarda il controllo e l'eduzione delle acque dai cantieri, soprattutto se a fossa.

β) Ambiente:

L'impatto delle cave di questo genere è soprattutto determinato dal progressivo interessamento di vaste aree di pianura.

Un contenimento, comunque, delle superfici esposte, al fine di limitare la polverosità indotta ed il dilavamento del terreno stesso, si ha imponendo alle cave di operare per nuove strisce, provvedendo contestualmente alla sistemazione ed al recupero di quelle esaurite.

Questa strategia va perseguita anche al fine di permettere un effettivo controllo delle acque di superficie, da ricondurre, dopo eventuale chiarificazione, nei cavi superficiali esistenti.

Qualora la cava debba operare a fossa, la natura impermeabile della formazione argillosa richiede, di regola, l'eduzione delle acque, in fase di esercizio della cava, soprattutto nelle stagioni più piovose.

Particolari accorgimenti progettuali, diversi evidentemente da caso a caso ed in relazione alle morfologie dei siti, devono comunque essere preventivamente studiati e progettati per consentire, al termine delle escavazioni ed in fase di recupero ambientale definitivo, uno smaltimento autonomo, per gravità, delle acque di fondo, attraverso, per esempio fossi o canali di drenaggio, di adeguata pendenza, verso la rete idrica naturale o costruita.

Il frequente impatto sulla viabilità comune, utilizzata dalle cave per il trasporto dell'escavato, rappresentato dal rilascio di fango e terra sulle strade pubbliche deve essere impedito, prevedendo l'obbligo di lavaggio dei mezzi gommati in uscita.

La rumorosità dei cantieri, dati gli spazi solitamente occupati e la configurazione, anche a fossa, tenuta dalle cave, non pone, di regola, particolari problemi; in ogni caso l'interposizione di barriere vegetali –filari di alberi, siepi e cespugliamenti strategici- oltre a costituire un miglioramento della situazione acustica all'esterno –trattandosi di elementi naturali fonoassorbenti- rappresenta una mitigazione intrinseca, anche agli effetti della polverosità ambientale indotta dalla cava.

γ) Risorsa:

La genesi giacimentologica, deposizione alluvionale, autoctona o alloctona –per esempio accumuli eolici di loess- è tale per cui le cave di pianura coltivano solitamente materiali argillosi piuttosto omogenei.

Intercalazioni sabbiose o limose –raramente ciottolose e ghiaiose- vengono, grazie al tipo di macchina di scavo presente –escavatori, soprattutto- selettivamente tolte, ed il materiale granulare trova facile collocazione in altri impianti per aggregati o come misto naturale per riempimenti e rilevati.

In alcuni casi fortunati sono persino presenti frazioni "smagranti" delle argille che, se troppo plastiche, sono soggette ad eccessivo ritiro, in fase di cottura dei pezzi.

Non si è quindi quasi mai di fronte a necessità di discarica interna e, in ogni caso, questo non è un problema, potendo lo scarto essere ridistribuito in fase di sistemazione del fondo, in vista di un recupero.

Sulle diverse possibilità di collocazione della materia minerale –anche al di fuori della fornace di cui la cava è primaria fornitrice- si è già detto esaminando altre configurazioni estrattive, non di pianura.

A livello di risorsa in s.l. deve altresì essere considerato lo stesso "dopo scavo".

Il riempimento totale degli scavi, soprattutto a fossa, al di fuori di falde e comunque in terreni naturalmente impermeabili, se valutato ambientalmente fattibile, presenta il vantaggio di riportare il piano topografico alla superficie di campagna preesistente.

δ) Territorio:

L'impatto territoriale, di tipo paesaggistico, prodotto dalle cave in esame deve ritenersi decisamente limitato, data la mancanza di effetti prospettici per ogni osservatore sul terreno.

La presenza poi di filari arborei ed altre barriere naturali (terrazzamenti ecc.) o antropiche (rilevati stradali ecc.) contribuisce a ridurre la visibilità dei cantieri in atto.

Il successivo (che deve essere contestuale, ove possibile) recupero ambientale determina in pratica la cancellazione dei segni più visibili dell'attività di cava.

L'apertura di cave nei terrazzi alluvionali, mantenendo arretramenti limitati del ciglio naturale, rispetto alla lunghezza lineare di ogni intervento, com'è già stato sperimentato nel caso delle cave in misti granulari perifluviali –ad es. imponendo rapporti di profondità/lunghezza compresi tra 1/5 ed 1/10- deve impedire che si creino nel terreno delle insenature estranee al contesto territoriale e comunque di difficile recupero, a meno di voler effettuare locali riporti di materiale di risulta –con tutte le problematiche connesse- da compattare e stabilizzare in sito, prima di una rinaturalizzazione.

Il drenaggio dei materiali argillosi è infatti sempre difficile da realizzare, rappresentando un problema grave per tutti i recuperi di cava. Pertanto la stabilità a lungo termine "indefinita", delle scarpate, sia di scavo sia di riporto, deve essere verificata caso per caso, comunque adottando parametri geotecnici cautelativi, per condizioni "non drenate" o drenate a seconda delle reali condizioni.

Se è evidente che limitate asportazioni di materiale dalla superficie di campagna non possono lasciare scarpate di altezza significativa, al fine di un calcolo di stabilità, successivi approfondimenti sino alla realizzazione di fosse –anche superiori ai 10 m di profondità- impongono l'effettuazione di verifiche progettuali delle pareti di scavo, da configurare secondo scarpate sicuramente stabili, in relazione alle caratteristiche dei materiali presenti.

Un condizionamento morfologico, ancora più restrittivo rispetto a quello imposto dalla geotecnica, può, per l'esistenza di un contesto agricolo da tutelare, essere richiesto dagli stessi obiettivi di un riuso del terreno, ancora a fini agricoli.

In effetti, la necessità di restituire un fondo ancora accessibile per i mezzi comuni, e comunque produttivo può far imporre pendenze delle sponde della cava –almeno su parte del perimetro di un'area comunque sufficientemente estesa, per es. 4 ha- molto dolci, nel rapporto altezza/scarpa pari a 1/5.

In linea generale, tuttavia, trattandosi di argille, le inclinazioni dei fronti nella fase estrattiva, rispetto al piano orizzontale non devono superare i 30°, salvo ridurle ulteriormente, caso per caso, ove le situazioni locali lo richiedano.

Sul bordo delle fosse ed al piede dei terrazzi devono sempre essere realizzate delle canalette, sia per impedire il deflusso delle acque dal ciglio verso la cava –recando con sé quanto

presente nei campi coltivi circostanti- sia per evitare un ristagno al piede delle scarpate e sul fondo degli scavi.

A questo proposito, come già è stato previsto e detto a più riprese, deve essere tassativamente imposta alle cave la preventiva verifica sul terreno di un progetto che comunque escluda nel tempo la necessità dell'eduzione delle acque, ricorrendo invece a canali di drenaggio permanente, a pelo libero o in tombinatura ispezionabile.

Gruppo 2: Materiali carbonatici per uso industriale e di base, quali calcari e dolomie (per calci, cementi, granulati speciali e da carica)

A) CAVE A MEZZA COSTA CON GRADONI

α) Sicurezza:

La coltivazione, tendenzialmente a fette orizzontali discendenti, per quanto possibile progettualmente e proponibile economicamente, richiede un'idonea geomorfologia del sito ed una adeguata programmazione aziendale, in termini di spazi disponibili e tempi autorizzativi. In alcuni casi può anche essere prevista la realizzazione preventiva di un fornello di gettito dal cantiere superiore e di una galleria di estrazione, alla base, purché le cubature disponibili e le produttività previste ne consentano un ammortamento. In tal caso il diametro del fornello deve essere non inferiore a 4 m e la sezione della galleria superiore a 30 m^2, così da permettere la collocazione di una struttura per nastro senza impedire il passaggio, a lato, di automezzi di servizio.

L'altezza dei gradoni, in fase di esercizio, per l'abbattimento convenzionale con mine, non deve essere superiore a 15 m, in ragione delle caratteristiche geostrutturali del materiale cavato e delle macchine operanti sul fronte.

In caso di intensa o sfavorevole fratturazione dell'ammasso roccioso (spaziature misurate lungo la parete a carico di tutte le discontinuità dell'ordine dei 40-50 cm con giacitura a franappoggio o subverticali e persistenza paragonabile all'altezza del gradone) l'altezza deve essere convenientemente ridotta, sino a valori di 8-9 m.

La larghezza delle pedate dei gradoni, in fase di abbandono del fronte, non deve essere inferiore a 5 m, al fine della realizzazione degli interventi minimali di sistemazione, in funzione tuttavia degli obiettivi di recupero e dei mezzi operativi previsti.

In caso di intensa fratturazione o circolazione d'acqua o presenza di materiale fine di riempimento, in fase di abbandono le pedate possono localmente essere anche di larghezza contenuta a 5-6 m; complessivamente l'inclinazione del pendio deve essere tale da rispecchiare la situazione naturale preesistente o riscontrabile in zone limitrofe di analoghe caratteristiche geostrutturali.

Sia in fase di coltivazione che in fase di dismissione l'eventuale fenomeno di instabilità a carico di un gradone non deve coinvolgere ulteriori gradoni.

Pertanto vale come criterio progettuale primario il controllo della stabilità sia sul singolo gradone sia sul fronte intero.

β) Ambiente:

L'esposizione dei fronti, di regola in configurazione di monte, porta inevitabilmente la polvere, eventualmente prodotta in cantiere e lungo le strade di servizio alla cava, ad interessare ampie porzioni di territorio vallivo, sia agricolo che urbanizzato. Deve quindi essere posto in atto ogni accorgimento per limitare il più possibile la formazione ed il sollevamento della polvere, soprattutto nelle fasi di perforazione della roccia, di movimentazione dell'abbattuto e di trasporto coi mezzi.

L'utilizzo di captatori e filtri sui carri, di spruzzatori d'acqua, fissi sui punti di maggior produzione e mobili lungo le vie di percorrenza (piazzali e rampe compresi), sono le mitigazioni più immediate e semplici da proporre.

Le opere di sistemazione dei siti scavati ed i rinverdimenti tempestivi delle superfici nude rappresentano altresì interventi importanti, di tipo preventivo.

La posizione topografica dei cantieri può anche avere notevole influenza sul rischio di proiezioni di materiale, a seguito delle volate di abbattimento, ed anche semplicemente sugli effetti sonori delle medesime. Con una corretta progettazione ed una accurata esecuzione delle mine –per quanto ad es. concerne il borraggio delle cariche, la precisione di perforazione e la copertura delle micce detonanti- le società esercenti devono tempestivamente porre rimedio a tali inconvenienti potenziali, soprattutto nelle cave prossime ad aree abitate.

Parimenti, con la riduzione delle cariche istantanee esplodenti, com'è prassi, si deve tecnicamente ottenere un contenimento del fenomeno vibratorio indotto dalle volate, nei limiti previsti dalle norme di riferimento.

Particolare attenzione deve altresì essere posta in cantiere al controllo delle acque di ruscellamento, sul fronte, e di raccolta, sui piazzali. Lo smaltimento deve seguire di preferenza le linee di deflusso naturale originarie, salvo la necessità di una decantazione –come previsto dalle specifiche norme di settore- al fine di poterle restituire ai recettori pubblici superficiali o sotterranei. In generale le opere da prevedere debbono essere il più possibile di tipo naturalistico, sia come materiali utilizzati, sia come foggia costruttiva, e riducendo al minimo la necessità di interventi manutentivi nel tempo.

γ) Risorsa:

La coltivazione dei giacimenti di monte impone spesso di abbattere significative quantità di materiali sterili, al fine di liberare il materiale utile presente.

La frequente disomogeneità dei materiali coltivati può peraltro richiedere un abbattimento selettivo, operando cioè con più cantieri, anche su livelli diversi, al fine di poter effettuare le necessarie miscelazioni tra i diversi apporti. L'utilizzo dei materiali escavati deve comunque essere, come obiettivo di impresa, integrale, e perciò comprendere, per quanto possibile, gli sfridi di produzione.

Parallelamente devono essere sempre valutate tutte le opportunità di impiego, anche quali materiali alternativi, degli scarti prodotti e degli sterili presenti.

Per ridurre l'entità delle discariche di cava, con indubbi vantaggi ambientali, anche al fine del recupero dei siti estrattivi, le discariche devono essere considerate provvisorie in attesa che gli sfridi collocati siano utilizzati negli interventi di recupero ambientale, oppure trovino utilizzo in funzione di nuove esigenze ed opportunità nel ciclo produttivo.

In ogni caso la collocazione delle discariche deve avvenire secondo le seguenti regole:

- individuando i siti morfologicamente più adatti al contenimento –anche definitivo- del materiale;

- adottando misure atte a consentire una rapida naturalizzazione, anche temporanea dei depositi;

- realizzando efficaci opere di permanente drenaggio dei corpi di discarica;

- predisponendo opportune vie di accesso, al fine di consentire, in ogni momento, una ripresa dei materiali ancora utilizzabili;

- prevedendo, in ogni caso, un accrescimento dei volumi, messi a discarica, operando per fasce sovrapposte montanti;

- garantendo, progettualmente ed esecutivamente, la stabilità delle opere, con l'adozione di parametri geotecnici cautelativi ed effettuando i debiti controlli in corso d'opera.

δ) Territorio:

Le condizioni di stabilità generale dell'area, nella quale opera la cava, devono essere verificate, soprattutto per quanto concerne il controllo delle acque e delle coperture a monte. In ogni caso si deve sempre poter garantire il mantenimento degli equilibri idrogeologici del versante, ovvero:

- evitare di innescare franosità
- evitare accumuli di materiale non stabilizzati
- evitare di alterare la circolazione idrica superficiale, esclusa la regimazione delle acque ruscellanti, e sotterranea.

La presenza di eventuali sorgenti deve essere accertata preventivamente all'apertura della cava, valutandone possibili interferenze, soprattutto con le potenziali utilizzazioni idropotabili.

Di particolare interesse, nelle indagini idrogeologiche per questo genere di cave, risultano perciò essere i fenomeni di tipo carsico, assai frequenti in contesti alpini dove la permeabilità delle formazioni rocciose carbonatiche è, in larga parte, dovuta alla fratturazione ed erosione dell'acquifero.

La scopertura della roccia utile, a monte del ciglio di cava, deve essere effettuata preventivamente ai ribassi della coltivazione e riguardare una fascia di terreno commisurata (almeno 3 volte con stratigrafia sub orizzontale – sino a 10°- oltre tale limite occorre procedere con un'opportuna regimazione dell'acqua e barriere di protezione oltre la sommità del ciglio di cava) alla potenza dei depositi sciolti presenti ed alla acclività del versante naturale.

In qualche caso può risultare altresì opportuna una debole gradonatura del materiale di copertura in posto, ma, dove le condizioni di stabilità ed idrogeologiche superficiali lo consentano, è da preferire una sistemazione a pendenza unica, con angolo di scarpata da adottare in relazione alla natura del materiale stesso e perciò in base alle sue caratteristiche geotecniche.

Particolari accorgimenti devono essere tuttavia presi al fine di prevenire una progressiva erosione delle superfici sistemate, anche disponendo, nel caso di configurazioni in terra, con acclività superiore a 35°, idonee reti ed opere di ingegneria naturalistica e rinforzo dei terreni al fine di un primo consolidamento in fase di coltivazione e per un controllo in fase di abbandono.

Ove possibile, per accertate ragioni giacimentologiche e compatibilmente con l'effettiva disponibilità delle aree, le attività estrattive devono prendere in prioritaria considerazione nei progetti la massima estensione coltivabile, al fine sia della valorizzazione della risorsa mineraria, sia di una più semplice ricerca di configurazioni che permettano di raccordare il sito di cava con la morfologia circostante.

Coerentemente a ciò, devono essere, almeno entro certi limiti, interdette le coltivazioni dal basso, come avviene per esempio operando con fette verticali montanti, tipiche di successive acquisizioni di terreni di monte da parte delle cave, avviate un tempo con ridotti investimenti iniziali.

Il metodo delle fette orizzontali discendenti consente, ove le circostanze lo richiedano, di operare con cantieri "schermati"; in pratica prevedendo di lasciare, quale ultima fase esaurimento di ogni ribasso, una temporanea cresta di roccia in posto, perimetralmente al piazzale, non solo a protezione del versante sottostante, ma anche a contenimento, almeno parziale, di rumori e polveri del cantiere produttivo.

L'effetto di schermatura visiva della cava è evidentemente limitato ai punti di osservazione posti a quote inferiori, segnatamente di fondo valle, che sono però solitamente i luoghi più frequentati.

Ulteriori possibilità di schermatura laterale del fronte si hanno, in base all'esistente morfologia di luoghi, qualora la cava venga sviluppata ad anfiteatro, chiuso dalle stesse pendici montane.

Tuttavia una tale configurazione non permette, di regola, la disponibilità degli ampi spazi attualmente richiesti sia per i cantieri di scavo –ove operano macchine di sempre più grandi dimensioni- sia per i piazzali di servizio –ove spesso si colloca anche un impianto mobile di primo trattamento-

Dal punto di vista paesaggistico, ferma restando la necessità di una preventiva analisi degli effetti visuali della cava, comprese le pertinenze a partire dai punti panoramici più significativi, devono comunque essere perseguite soluzioni finali delle attività estrattive che minimizzino l'impatto morfologico degli scavi e dei riporti sul contesto territoriale esistente.

A tal riguardo devono prioritariamente essere salvaguardate, in una strategia di ripristino, le vie di naturale deflusso delle acque dai versanti e nei tratti vallivi interessati; devono perciò essere predisposti, per le eventuali fasi operative "transitorie" comunque sempre da prevedere nei

progetti, interventi atti a garantire l'efficacia dei percorsi alternativi ed a permettere di restituire, al termine degli stessi l'officiosità di quelli primitivi.

È quindi da richiedere la verifica tecnica, in ogni caso, delle diverse caratteristiche di deflusso delle acque.

L'accorgimento di interrompere un'ossessiva regolarità geometrica orizzontale dei gradoni finali, mediante l'interruzione delle pedate –per esempio con rampe interposte tra un livello e l'altro- evitando altresì una stucchevole scalettatura verticale costituita da un'interminabile successione di alzate e pedate –realizzando per esempio una alternanza di piani inclinati rivegetabili e di pareti irregolari naturalizzabili- deve essere preso in considerazione nei casi ove la stabilità del fronte venga comunque assicurata dai calcoli, in termini locali e generali.

Così facendo, può infatti sussistere per il progettista una maggiore libertà di movimentazione e disegno del quadro complessivo delle superfici di scavo recuperate, con migliori risultati estetici finali.

Le condizioni per un recupero permanente del sito devono però sempre basarsi sulla stabilità geotecnica –come descritto nell'annesso dedicato alle "Metodologie geotecniche e monitoraggi"- delle configurazioni di previsto scavo e di eventuale riporto, prerequisito essenziale per la sicurezza dei luoghi ed il mantenimento delle opere stesse di recupero.

Dal punto di vista ambientale, in conclusione, le scelte progettuali devono confrontarsi con il contesto preesistente, del territorio naturale ed antropizzato, offrendo coerenti possibilità, a fine cava, di un riutilizzo dei siti, anche produttivo, ma soprattutto idoneo a garantire, nel tempo, autonome condizioni di sviluppo di quanto già si sarà potuto avviare nella fase estrattiva.

A tal fine deve essere preventivamente asportato con cura agronomica il materiale terroso di copertura pedogenizzato, provvedendo al suo tempestivo riporto sui siti esauriti di cava e già sistemati secondo le configurazioni progettuali di recupero.

Nel caso di una configurazione gradonata, il rapporto tra pedata ed alzata dei singoli gradoni deve essere compreso tra 1/2 ed 1/3, al fine di consentire un sufficiente riporto di terreno.

Qualora la successione dei gradoni sia intervallata con superfici piane più estese, l'inclinazione di queste ultime deve consentire un'efficace azione di inerbimento (ad es. con idrosemina, da proteggere eventualmente con opere di ingegneria naturalistica), e quindi la pendenza deve rimanere entro i rapporti da 2/1 a 3/1 (orizzontale/verticale).

In ogni caso deve essere perseguita una finalità di rinaturalizzazione dei versanti predisponendo dei rimboschimenti "a macchie" irregolari, collegate attraverso "corridoi" a verde alle preesistenze naturali boscate, per una più efficace e rapida sutura ambientale delle aree di intervento.

Eventuali riusi di zone rese così accessibili ed attrezzate –quindi particolarmente richieste in un contesto montano- per finalità produttive non forestali, comunque diverse dalle originarie, devono essere preventivamente resi compatibili con gli strumenti urbanistici esistenti.

B) CAVE DI CULMINE DI LIEVE ACCLIVITÀ

α) Sicurezza:

La coltivazione, necessariamente per splateamenti successivi, dall'alto verso il basso, richiede una conformazione geomorfologia e topografica favorevole all'adozione di tale metodo, piuttosto impegnativo e vincolante per una azienda, in termini di disponibilità di aree e di tempi di intervento.

Le tecniche di abbattimento possono essere convenzionali –ad esempio con mine a gradino, aprendo un "canale" sul piazzale di cava-, con macchine –ad esempio con "rippaggio", a più passate, sul piazzale-, o miste –preminando sistematicamente od occasionalmente la roccia in posto-.

Operando con abbattimento a gradino, per trance affiancate, per il progressivo esaurimento delle fette, l'altezza dei fronti non deve superare i 10 m, così da consentire un agevole disgaggio dei cigli con le stesse macchine operatrici.

Il rippaggio, con profondità di passata solitamente non superiore al metro, deve procedere per pannelli contigui, delle dimensioni indicative di 40÷50 m x 80÷100 m, così da ottimizzare la movimentazione delle ruspe e l'impiego delle pale per il caricamento dei dumpers, ove non venga adottato il sistema LHD.

In ogni caso l'adozione di idonee barriere protettive perimetrali rispetto al piazzale di lavoro, oltre a rappresentare una mitigazione dell'impatto visivo, costituisce una misura necessaria per la sicurezza delle pendici sottostanti, sulle quali solitamente si sviluppa la pista di servizio.

Un'alternativa, peraltro non esclusiva, può essere la realizzazione di valli e/o trincee intermedie, a mezza costa, soprattutto per la protezione di luoghi pubblici o strade sottostanti,

dalla caduta di materiale roccioso; qualora le condizioni morfologiche di cava lo consentano, si deve comunque privilegiare, per forti e continuative produzioni, la preventiva realizzazione di un fornello di gettito dell'abbattuto, in posizione baricentrica rispetto al giacimento coltivato.

Dal fornello, per caduta, il materiale abbattuto raggiunge una galleria di base da cui è estratto, con macchine di carico discontinuo da tramoggia o, previa comminuzione, trasportato con nastri continui direttamente agli impianti.

La soluzione, un tempo frequente, di sviluppo della cava ad "imbuto", trova oggi controindicazione sul piano della sicurezza operativa, con cantieri sovrapposti ed incombenti su spazi ristretti, e con la necessità di disporre di complicate e tortuose rampe interne di servizio tra i diversi "gironi", con inevitabili e pericolose interferenze fra i mezzi e le persone.

β) Ambiente:

Dal punto di vista del controllo della polverosità di cava devono essere poste in atto tutte le misure atte a prevenirne la formazione, in quanto le notevoli estensioni di superficie scavata e non immediatamente recuperata -perché i ribassi produttivi sono continui-, costituiscono un potenziale trampolino di lancio ad opera delle correnti d'aria, sempre presenti nelle vallate alpine.

La soluzione ad anfiteatro chiuso, o ad imbuto, determina una riduzione delle emissioni, anche sonore, verso l'esterno ma, per contro, la situazione igienica interna può risultare più grave; in ogni caso è necessario provvedere ad un sistematico abbattimento dei fini aerodispersi e ad un trattenimento –per esempio mediante irrorazioni ripetute d'acqua, su piazzali e rampe- di quelli disperdibili, al suolo.

Le prescrizioni riguardanti il controllo delle acque meteoriche, forzatamente da smaltire con canalette, in parte da rinnovare ad ogni ribasso, sono particolarmente necessarie nel caso di coltivazioni a fossa, nelle quali le acque si raccolgono nei punti più bassi. Mentre in fase di esercizio della cava può essere previsto un loro sistematico pompaggio ed una loro eventuale sedimentazione, in uscita dal cantiere, l'abbandono del sito estrattivo richiede la preventiva messa in atto di sistemi autonomi e spontanei di smaltimento, ad esempio con un deflusso per gravità, ad una quota inferiore di drenaggio, prima dell'immissione nella rete idrologica di superficie esistente sul territorio.

γ) Risorsa:

La necessità di una coltivazione integrale della risorsa, al fine stesso di poter procedere nelle operazioni generali di ribasso, può comportare altresì il prelievo di materiale di diverse caratteristiche litoapplicative, per il quale deve essere quindi operata una differenziazione tempestiva, prevedendo punti di stoccaggio entro il cantiere stesso, così da consentire le miscelazioni eventualmente richieste dall'impianto e comunque, all'occorrenza, prelievi separati.

Deve comunque essere incentivato l'uso integrale dell'escavato e, in subordine, l'allontanamento o ricollocazione strategica del materiale di scarto, così da evitare di ricoprire parti utili di giacimento, sino alla diseconomia di una ripresa mineraria.

L'organizzazione del cantiere, risultando assai complessa, richiede l'adozione, da parte della direzione lavori, di misure drastiche per evitare interferenze tra le varie operazioni, nelle diverse fasi produttive.

δ) Territorio:

La coltivazione per ribassi di una cava culminale, determina senza dubbio una variazione della linea del rilievo (sky line) sino alla sua potenziale cancellazione qualora il rilievo possa venire del tutto spianato. Tale evenienza deve essere attentamente ponderata per i delicati risvolti di natura storica e paesaggistica a causa dell'evidente impatto non sempre accettabile.

Anche volendo mantenere un profilo finale con andamento simile all'originario, non si possono escludere effettive variazioni nei deflussi naturali delle acque di superficie, condizione che necessita però di precise verifiche idrauliche e di valutazioni di eventuali interferenze con strutture preesistenti.

Lo stesso effetto del recupero ambientale, ancorché effettuato e non solo in fase finale, non è in grado di cambiare di molto la situazione oggettiva.

Un riuso del sito, per lo più a scopo agro-forestale, negli usuali contesti montani piemontesi, presuppone comunque un'adeguata preparazione del terreno, riportandovi il materiale accantonato a tale scopo sul piazzale. Ma lo stoccaggio, necessariamente prolungato e con esposizione diretta ai meteorili, impone comunque un ricondizionamento del terreno stesso, da prevedere comunque all'atto del cauzionamento, come pure un sistema di drenaggio naturale delle acque meteoriche superficiali.

Gruppo 3: Materiali solfatici per l'industria delle costruzioni e dei leganti, quali gessi ed anidridi (prodotti per l'edilizia, additivi per clinker, ammendanti agricoli)

A) CAVE A CIELO APERTO

α) Sicurezza:

Le formazioni gessose di interesse estrattivo, in cui sono aperte le cave attualmente attive in Piemonte, si collocano tutte in aree a morfologia collinare. Le coltivazioni sono in parte condotte a cielo aperto, in configurazioni che possono, nel caso stesso della vita produttiva della cava, andare dalla "fossa" pedemontana, all'"anfiteatro" a mezza costa e sino allo "splateamento" di culmine.

Pur trattandosi di roccia considerata "tenera" i gessi vengono in prevalenza abbattuti con mine convenzionali, in cantieri organizzati a gradoni sovrapposti.

Il metodo a "fette verticali montanti", a partire da un piazzale a quota bassa, prossimo cioè alla viabilità comune –come era la regola in un passato produttivo non troppo lontano, con limitati mezzi e pochi investimenti- ha ceduto il passo a quello più moderno ed ambientalmente più compatibile delle "fette orizzontali discendenti".

La meccanizzazione dei cantieri, oggi relativamente alta deve imporre alle cave il rispetto di precisi piani di coltivazione: sia per offrire ai cantieri, al fine primo della sicurezza, gli adeguati spazi operativi, sia per garantire al territorio interventi compatibili con un programmato recupero ambientale, necessariamente esteso ad aree piuttosto vaste.

La stabilità dei fronti, sia sul singolo gradone sia nel loro complesso, deve essere assicurata mantenendo altezze –unitariamente inferiori ai 12 m- governabili in fase di perforazione e disgaggio, anche con piccoli diametri di mina e con le comuni macchine operatrici, quali soprattutto gli escavatori idraulici.

In caso di elevata fratturazione (spaziatura < 0.30 m) e sfavorevole giacitura, l'altezza è ridotta a meno di 6 m, comunque controllabile con mezzi meccanici.

L'abbattimento primario meccanico, pure presente nelle cave, trova ostacolo sia per il problema della formazione di fini –quindi di polverosità potenziale- nel caso delle "frese", sia per l'inefficienza produttiva dei demolitori ad urto, data la reazione plastica della roccia, considerata "sorda" persino all'azione dell'esplosivo. Il "martellone" è invece raccomandabile per lavori di abbattimento secondario (riduzione di pezzatura del mucchio), come pure –data la versatilità del mezzo- per il disgaggio degli aggetti rimasti in parete dopo lo sparo delle mine.

L'inclinazione delle alzate dei gradoni può essere lasciata a 70° (in fase di coltivazione) tenendo però conto della variabile tipologia del materiale gessoso –macrocristallino o microcristallino- e delle locali intercalazioni argillo-marnose, oltre che di possibili presenze di vuoti da dissoluzione – ad esempio carsismi- che possono far propendere per altezze limitate dei gradoni.

Adeguati studi di prospezione geomineraria e rilevamenti geostrutturali, condotti sull'intera area di interesse estrattivo, devono perciò preventivamente essere richiesti alle ditte, al fine di permettere una progettazione realistica della cava, nelle sue diverse parti. A tal riguardo non si può prescindere da una sistematica campagna di sondaggi geognostici, integrati eventualmente con indagini di tipo geofisico.

La solubilità del gesso in acqua corrente richiede altresì un attento controllo delle acque di superficie, soprattutto in configurazioni di una certa acclività nelle quali fenomeni di dissoluzione si possono accompagnare a colate di riempimenti carsici preesistenti. Oltre al pericolo di frane sussiste comunque sempre un disagio operativo, determinato dal fango sul quale devono muoversi i mezzi d'opera.

Le avverse condizioni meteorologiche che stagionalmente si verificano fanno sì che, per certi periodi, il lavoro di cava debba essere interrotto, sia per la difficile accessibilità di piazzali e gradoni, sia per il comportamento impastante del materiale, con conseguenti maggiori rischi operativi e minori rendimenti.

β) Ambiente:

La scarsa permeabilità dei gessi, in formazione compatta, riduce la possibilità di smaltimento delle acque meteoriche dai cantieri, affidata all'infiltrazione nel terreno.

Oltre agli aspetti caratteristici, la progettazione delle cave deve perciò affrontare quelli ambientali di una sistemazione idrogeologicamente equilibrata, che eviti le progressive instabilità dei versanti incisi ed impedisca i periodici ristagni d'acqua al fondo degli scavi.

Devono tuttavia essere escluse –con interventi idraulici mirati- le maggiori possibilità per le acque vadose di penetrare in profondità nelle crepe del terreno, soprattutto se esse trascinano con sé frazioni solfatiche, in grado di pervenire ad acquiferi profondi, da tutelare.

Per contro, la pure stagionale polverosità dei cantieri può determinare, in mancanza di sistematiche irrorazioni ed in presenza di estese aree scoperte –da limitare il più possibile, anche

come strategia di coltivazione- l'aerodispersione di abbondanti fini, particolarmente dannosi in un contesto agricolo produttivo, anche di pregio.

Prescrizioni in merito devono perciò fare parte dell'iter autorizzativo delle cave, riguardando non solo le frazioni gessose ma anche quelle semplicemente terrose, data la frequente necessità di rimozione di potenti coperture sterili, da depositare temporaneamente in siti limitrofi, prima di una loro ripresa e collocazione definitiva per il recupero ambientale.

Un altro aspetto di potenziale impatto ambientale riguarda la rumorosità dei cantieri, soprattutto se questi fanno uso sistematico di esplosivo e si trovano in prossimità di abitati.

Quantunque la natura stessa del gesso, piuttosto plastico e quindi con maggiore assorbimento d'energia rispetto ad altre rocce, tenda a far escludere livelli vibratori pericolosi, trasmessi dalle mine, il disturbo, soprattutto dovuto al c.d. "air blast", deve essere limitato il più possibile, prescrivendo gli usuali accorgimenti operativi (copertura delle micce detonanti, borraggio delle canne, esclusione dei patarri ecc.).

γ) Risorsa:

Il materiale gessoso –per lo più selenitico- di interesse estrattivo risulta evidentemente composto da diverse qualità e tipologie minerali (micro e macro cristalline, con o senza frazioni anidridiche insolubili ecc.) perciò più o meno compatibili con le varie produzioni di stabilimento (scagliola, emidrato, anidride insolubile ecc.)

Le svariate destinazioni all'industria edile, dei prefabbricati, del carton gesso e dei premiscelati, sino, per le qualità meno pure, alla industria del cemento (quale regolatore di presa) ed all'agricoltura (come ammendante del terreno), consente alle cave, in linea teorica, di produrre con pochissimo scarto; in pratica le notevoli coperture sterili presenti sui giacimenti coltivati –che hanno peraltro "protetto" la risorsa dalla dissoluzione –e soprattutto le intercalazioni argillose e marnose –congenite con le formazioni evaporitiche- determinano la messa a discarica di parecchio materiale terroso, normalmente non considerata risorsa, salvo la possibilità di una sua pronta ricollocazione su terreni vicini o nella cava stessa, al fine di una rimodellazione morfologica finale, ritombando gli scavi ed evitando, per quanto possibile, onerose riprese con le macchine.

δ) Territorio:

Data la litologia delle cave, conseguente alle caratteristiche geogiacimentologiche e morfologiche dei siti estrattivi, la coltivazione a cielo aperto può determinare profondi mutamenti della topografia esistente, soprattutto in zone collinari con notevoli effetti prospettici e frequenti valenze paesistiche.

È pertanto necessario imporre, per le nuove cave, -stante una situazione storica pregressa che non può essere ignorata nelle azioni di recupero dei luoghi, messe in atto dalle amministrazioni- una progettazione di largo respiro che porti, alla fine delle coltivazioni, ad una morfologia idonea per un riutilizzo del terreno, ancora a fini agro-forestali, salvo diversa possibilità, da valutare caso per caso.

L'abbondante disponibilità di sterili terrosi, già segnalata, deve costituire un maggiore impegno per la gestione complessiva delle cave di gesso, riprendendo (ove possibile) anche vecchie aree estrattive abbandonate e non correttamente inserite nel territorio al fine di ottenere, dagli accorpamenti, ulteriori recuperi di materiale, ma soprattutto un recupero ambientale, quale oggi si deve intendere; cioè con un nuovo disegno del territorio e garanzie di ricostituiti equilibri idrogeologici, a partire da una regimazione effettiva delle acque di superficie e da una stabilizzazione delle masse terrose riportate, oltre che dalla messa in sicurezza e conseguente eventuale rinaturalizzazione delle pareti in roccia abbandonate.

B) CAVE IN SOTTERRANEO

α) Sicurezza:

La necessità, da un lato, di risparmiare il soprassuolo, per un'economia rurale essenzialmente fondata sull'agricoltura e, da un altro, la difficoltà, senza grandi macchine operatrici, di effettuare imponenti scoperture di sterili a tetto dei giacimenti, hanno, in passato, comprensibilmente indotto gli operatori presenti nel territorio piemontese, a coltivare il gesso in sotterraneo, con modalità spesso artigianali e lavoro soprattutto manuale.

Il metodo, tradizionalmente in uso nelle cave è stato quello per vuoti, con camere e pilastri: prima abbandonati irregolarmente nelle parti meno buone del giacimento; poi con il progresso tecnico e scientifico disposti con maggiore regolarità, rispettando le geometrie imposte dalla statica degli scavi.

Oggi l'opzione mineraria sotterranea viene suffragata anche da considerazioni ambientali, di salvaguardia del territorio e di tutela del paesaggio, con un bilancio economico complessivo

delle diverse operazioni, dirette ed indirette, imposte dall'attività estrattiva, decisamente vantaggioso.

Il metodo adottato nelle attuali cave in sotterraneo per il gesso è ancora quello per vuoti, disposti anche su più livelli: lo scavo convenzionale, con mine, impone di ottenere camere e pilastri regolari procedendo ad es. con gallerie di produzione di media sezione (40 m^2) disposte perpendicolarmente tra di loro.

Lo scavo con macchine, segnatamente frese brandeggiabili ad attacco puntuale, permette, da un lato, di ottenere scavi di contorno più regolare e senza danneggiamento della roccia in posto; dall'altro richiede particolari geometrie di tracciamento dei vuoti, lasciando preferenzialmente diaframmi a sostegno delle camere.

In ogni caso i progetti di coltivazione devono sempre affrontare il problema del corretto dimensionamento delle strutture rocciose, effettuando le necessarie verifiche geotecniche che oggi si richiedono negli studi.

Devono, di norma, essere perciò forniti i calcoli riguardanti:

- la stabilità in generale della zona di versante interessata dai portali di ingresso nel monte, generalmente previsto con gallerie a mezza costa. Localmente dove la roccia risulti meno salda e più distesa, sono da porre in opera adeguati consolidamenti –ad es. reti e chiodature- onde evitare l'innesco a monte di dissesti maggiori;

- la stabilità, in particolare delle gallerie di accesso al giacimento –di sezione sufficiente al passaggio dei mezzi- sia in piano sia in rampa, onde evitare il ricorso a pozzi di estrazione mineraria, di più complicata realizzazione ed onerosa gestione. La galleria –o discenderia- può richiedere una locale armatura dello scavo, soprattutto nei passaggi in formazioni diverse –ad es. in corrispondenza di intercalazioni marnoso-argillose ed in presenza di vuoti carsici, con eventuali riempimenti terrosi ed occasionali venute d'acqua;

- la stabilità, infine, dei cantieri di coltivazione, solitamente organizzata a pannelli, esauriti progressivamente e posti su più livelli, qualora la potenza del giacimento lo richieda. In particolare devono essere previsti il dimensionamento delle strutture verticali (pilastri, diaframmi) ed orizzontali (solette fra i livelli, tetti delle camere) verificando, con i metodi correnti, la formazione di archi portanti nelle coperture, onde evitare crolli e sfornellamenti a giorno. In tali condizioni occorre effettuare una completa caratterizzazione geotecnica ivi compresi i parametri viscosi; inoltre l'analisi di stabilità deve essere preferibilmente di tipo

numerico, con procedure analitiche solo per problemi localizzati, quali il distacco di blocchi dal contorno e lo studio di pilastri fratturati.

Dal punto di vista della gestione del sotterraneo, per sicurezza, deve essere imposta alle cave la realizzazione di vie d'uscite in emergenza, come peraltro richiesto dalle norme vigenti, avendo più persone presenti nei cantieri.

Inoltre deve essere prescritta una buona ventilazione di questi ultimi, adeguata comunque al numero ed alle tipologie di mezzi che vi operano.

Un corretto uso di ventilatori e condotte deve eventualmente integrare il flusso naturale che tende sempre ad instaurarsi tra le aperture esistenti sui diversi livelli.

Nel caso di cantieri di particolare polverosità –come ad es. avviene negli avanzamenti con frese o con minatori continui- la ventilazione deve essere di tipo aspirante dal fronte, seguita da sistemi di abbattimento delle polveri, così da evitare di portare in altri cantieri, a valle, le particelle di gesso aerodisperso.

In linea di principio, per sotterranei più complessi e di grande estensione, devono essere posti in atto accorgimenti tecnici idonei a regolare gli scambi d'aria fra le diverse sezioni, evitando i ricircoli di aria viziata.

Il controllo delle venute e l'eduzione conseguente delle acque dal sotterraneo costituisce altresì un problema caratteristico di questa tipologia estrattiva, con evidenti implicazioni anche per la sicurezza delle stesse cave.

Anche in presenza di modeste quantità, infatti, l'acqua può esplicare un'azione dissolutiva della selenite e rammollente di marne ed argille, non di rado intercluse nei gessi, peggiorando, nel complesso, le caratteristiche fisico-meccaniche di resistenza della roccia.

Inoltre il ristagno di fango sulle vie di carreggio –di discreta pendenza, trattandosi anche di discenderie di collegamento fra i diversi livelli di cantiere- costituisce un impedimento alla mobilità dei mezzi sia d'opera che di trasporto all'esterno del materiale.

β) Ambiente:

La coltivazione mineraria per vuoti, ancorché di carattere "permanente" deve sempre fare i conti, nel tempo, con eventuali subsidenze a giorno, dovute ai riassestamenti statici interni. Altre esperienze sia in Italia sia all'estero lo suggeriscono.

Il progetto delle strutture portanti da lasciare in sotterraneo deve quindi già tener conto del possibile peggioramento, nel lungo periodo, delle caratteristiche di resistenza della roccia,

dovuto all'azione di acqua ed aria stessa circolanti, dimensionando con prudenza i pilastri o diaframmi, e mantenendo in posto, anche in fase di abbandono, le solette intermedie che ne costituiscono un irrigidimento strutturale.

Questo atteggiamento di prudenza deve essere soprattutto imposto ai progetti che si sviluppano in prossimità di aree urbanizzate o comunque in corrispondenza di insediamenti agricoli e strutture di servizio da salvaguardare. Deve essere altresì contrastato ogni afflusso idrico incontrollato, sia per limitare, durante l'esercizio delle cave, la necessità di un pompaggio, sia per evitare possibili ingressi, nelle cave abbandonate, di sostanze inquinanti.

Le acque invece edotte dal sotterraneo, durante l'attività di cava, prima di essere immesse nella rete idrica di superficie devono essere controllate, soprattutto dal punto di vista chimico-fisico.

In particolare –escludendo presenze inquinanti antropiche- deve essere posta attenzione ai contenuti solfatici naturali che peggiorano la qualità delle altre acque pubbliche ed alla torbidità indotta, da abbattere in vasca sino alla chiarificazione imposta dalle normative di settore.

L'attività svolta in sotterraneo, nelle condizioni illustrate, presenta tuttavia impatti ambientali, complessivamente, assai contenuti, rispetto all'attività estrattiva a cielo aperto, prima considerata.

Infatti la polverosità esterna risulta evidentemente assai minore e dovuta al solo transito dei mezzi di trasporto –comunque controllabili-, qualora anche eventuali stoccaggi di materiale possano trovar posto nei vuoti stessi d escavazione.

Anche la rumorosità delle macchine operatrici non è più, di regola, percepibile a giorno; le stesse vibrazioni, indotte dall'eventuale uso delle mine, sono –per natura stessa della roccia, piuttosto sorda e poco trasmettitrice- assai attenuate.

Per situazioni particolari, da comprovare con controlli strumentali certificati, devono comunque essere previste limitazioni di carica istantanea, adottando particolari accorgimenti di tiro e sino, in casi limite, ad escludere, anche temporaneamente, l'uso di mine.

Infine gli sterili di coltivazione non utilizzabili all'esterno devono rimanere nel sotterraneo, in forma di ripiena dei vuoti già esauriti, rappresentando altresì–dal punto di vista minerario- una pratica favorevole alla staticità generale della cava.

γ) Risorsa:

Esclusa la coltivazione in sotterraneo con "frana" con le tipiche inevitabili ripercussioni a giorno, da non più consentire, la possibilità di una coltivazione in sotterraneo condotta per vuoti implica, come detto, l'abbandono di strutture rocciose di necessario sostegno degli scavi; corrispondentemente, il c.d. "recupero" minerario di cantiere si riduce sensibilmente rispetto a quello possibile a cielo aperto, soprattutto se, oltre ai pilastri ed ai diaframmi, debbono venire lasciate in posti solette di notevole spessore fra i diversi livelli di coltivazione.

A titolo informativo, nel caso di una disposizione a file allineate di pilastri a sezione quadrata, aventi lato circa eguale alle corrispondenti luci delle gallerie adiacenti, il recupero massimo teorico è del 75%; questo valore scende al 50% con disposizioni "quinconce" ed ancora a meno considerando di lasciare anche solette almeno pari ad esempio alla metà dell'altezza ordinaria dei vuoti (6÷7 m).

Va ricordato comunque che, in base a considerazioni tecniche e sulla scorta di analisi reali, per recuperi oltre il 70% i sovraccarichi sui pilastri sono in grado di generare significative zone plastiche.

D'altra parte se con una coltivazione a cielo aperto, a tutta prima, si potrebbe pensare di raggiungere un recupero unitario, la necessità pratica, comunque, di lasciare scarpate stabili nello stesso materiale utile, comporta una oggettiva perdita di materiale, anche del 15%; questo valore, puramente indicativo, potrebbe essere poi ridotto soltanto operando, in esercizio di cava, con fronti più raddrizzati ma subito addolciti con sostanziali riporti, al piede, di sterili, addossati nella fase di risistemazione ambientale della cava.

Tuttavia la possibilità di cavare, in sotterraneo, entro giacimenti che, a giorno, risulterebbero almeno parzialmente impediti –sia da sfavorevoli rapporti di ricoprimento, sia da insuperabili vincoli di carattere ambientale o territoriale ed urbanistico- fa sì che, nel complesso, il recupero giacimentologico reale di cava, a giorno oppure in sotterraneo, possa giungere ad essere quasi equivalente, in una ottica di valorizzazione globale della risorsa mineraria disponibile.

Quanto al calcolo della "resa" finale, cioè del materiale effettivamente utilizzabile dalla ditta (rispetto a quanto di "natura utile" cavato) si deve comunque tener conto –negativamente- sia di ulteriori perdite di lavorazione, per sfridi derivati e/o scarti ancora presenti, sia –positivamente- di frazioni residue ancora, in qualche maniera, utilizzabili (ad es. per altre produzioni o semplicemente come risulte per recuperi ambientali, in situ od altrove). In ogni caso

deve essere posta attenzione, in sede autorizzativa, alla massima valorizzazione della risorsa, prioritariamente da rivolgere agli usi di maggior pregio, trattandosi comunque sempre di materie prime non rinnovabili.

δ) Territorio:

È di tutta evidenza il fatto che l'esercizio in sotterraneo di una attività estrattiva costituisce di per sé un "risparmio" di territorio, nel senso che il soprassuolo non viene interessato in modo estensivo, localizzandosi lo scavo esterno nella sola zona del portale e dell'accesso secondario.

Le stesse discariche, sempre volumetricamente importanti nelle cave di gesso con scoperture a cielo aperto, risultano molto più contenute, venendo altresì subito ricollocate, di regola, negli stessi vuoti sotterranei.

Pertanto le modificazioni paesaggistiche dovute agli scavi possono essere difficilmente percettibili, anche con semplici interventi locali, di tipo naturalistico od architettonico, a seconda del contesto in cui ci si viene a trovare.

In ogni caso, deve essere sempre imposta una verifica accurata delle condizioni di stabilità della roccia nel delicato interfaccia interno/esterno e, in generale, della statica a lungo termine dei terreni sovrastanti gli scavi.

Il riutilizzo del sito non pone quindi altri problemi per ciò che concerne il soprassuolo, sul quale può ad esempio continuare qualsiasi attività, soprattutto se di tipo agroforestale; per ciò che riguarda il sotterraneo, nell'ipotesi di stabilità –imposta progettualmente, comprovata in corso d'opera e mantenuta nel tempo- dei vuoti realizzati, si possono prendere in considerazione diverse finalità di riuso: dal classico deposito di materiali di vario genere, alla ricollocazione alternativa di sezioni particolarmente impattanti –per polveri, rumori ed ingombri- degli stessi impianti di cava; dalla creazione di un ipogeo artificiale a microclima controllato, alla realizzazione fantasiosa di locali caratteristici, per svago o socializzazione.

Il problema più impegnativo deve allora essere considerato quello del controllo delle acque in sotterraneo: la pur debole solubilità del gesso, infatti, potrebbe nel tempo risultare esiziale per la conservazione statica degli stessi vuoti più profondi. Né deve essere fatto esclusivo affidamento sull'eduzione dell'acqua volto a contrastare il progressivo frequente allagamento delle parti più basse.

Progettualmente deve perciò essere esaminata la possibilità di drenaggio naturale, più facile se la cava è sviluppata a mezza costa.

In caso diverso devono essere dapprima esaminate tutte le venute idriche in sotterraneo, al fine di una prima sigillatura di quelle più concentrate ed importanti, ritombando, se necessario, i cantieri più profondi qualora risulti intercettata una qualche falda presente, ma escludendo in ogni caso la creazione di discariche di altri materiali.

Gruppo 4: Materiali quarzosi per l'industria vetraria, ceramica e mineralurgica in generale (da rocce e sabbie quarzitiche)

A) CAVE DI MONTE, IN ROCCIA

α) Sicurezza:

Le cave sono impostate a mezza costa, con possibilità, in qualche caso, di raggiungere la parte sommitale del rilievo ma, di regola, con forti condizionamenti, dettati dall'aspra orografia montana e dalla complessa struttura giacimentologica e dalla variabilità dei tenori mineralogici presenti.

La coltivazione avviene, date le caratteristiche della roccia da abbattere, con mine ed operando su gradoni di altezza anche notevole ma comunque da mantenere al di sotto dei 15 m.

Ciò sia al fine di garantire (anche con diametri di perforazione inferiori a 90 mm) una perforazione precisa delle canne, sia di poter effettuare con le macchine i previsti disgaggi, dopo ogni volata; le due condizioni, strettamente legate al tiro delle mine, sono requisiti essenziali per la sicurezza degli operatori, in quanto sono altresì necessarie sistematiche perforazioni di mine orizzontali ("di piede") al fine di ottenere un taglio preciso della roccia, in corrispondenza delle pedate.

Il metodo di coltivazione, già per "fette verticali montanti" (com'era tradizione nelle cave congeneri) è passato in tempi più recenti, alle "fette orizzontali" esaurite per trance opportunamente "affiancate" e "discendenti".

Ciò consente attualmente anche una contestuale sistemazione della parete rocciosa, lasciata in posto, senza tuttavia escludere una successiva ripresa produttiva, una volta ottenute le autorizzazioni.

Le larghezze dei gradoni devono essere, in ogni caso, di almeno 20 m, volendo effettuare operazioni più complesse che non la semplice spinta dell'abbattuto sul piazzale inferiore di carico; nell'altro non deve comunque essere inferiore ai 10 , sia per la sicurezza delle manovre dei mezzi, sia per la reale stabilità dei cigli, in rocce solitamente assai fratturate.

La possibilità, in qualche caso, di poter disporre interamente del crinale, estendendo così le cubature coltivabili, deve far prendere in considerazione un sistema di sgombero basato su fornello e galleria, ormai diffuso nelle maggiori attività estrattive. Esso si adatterebbe molto bene ad un trasporto continuo, con nastro od altro.

La natura mineralogica della roccia abbattuta, potenzialmente silicotigena, deve però imporre un'attenta riduzione della polverosità, con mezzi preventivi e contenutivi.

La perforazione può avvenire ad esempio solo con moderni carri dotati di captatori, cicloni e filtri, soprattutto se si opera "a secco", in modo da trattenere i fini prodotti.

L'abbattimento deve avere luogo con uso di mine ritardate, così da pilotare la formazione del cumulo, senza dispersione sul piazzale, al fine anche di poter caricare il materiale –preventivamente bagnato con abbondante acqua- con minimi rimaneggiamenti.

Eventuali impianti di primo trattamento –comminuzione e vagliatura, anche per rendere possibile il trasporto continuo- devono essere di tipo chiuso, così da controllare le emissioni, soprattutto alle quote maggiori.

Il trasporto, se con nastri, deve essere comunque previsto con strutture coperte, non solo per questioni meteorologiche –date le condizioni geografiche sfavorevoli- ma anche per un controllo dell'areodispersione delle polveri.

Dal punto di vista della stabilità dei fronti e delle discariche, rappresentate da sterili minerari di copertura o intercalazioni giacimentologiche, deve essere prestata attenzione particolare allo stato di fratturazione presente nella roccia ed alla possibilità di formazione di cunei di scivolamento e di ribaltamenti colonnari consistenti, secondo quanto indicato nell'annesso dedicato a "Metodologie geotecniche e monitoraggi".

L'effetto dell'acqua, quantunque la fratturazione stessa limiti notevolmente l'insorgenza di spinte idrauliche sulle pareti di scavo in roccia, può tuttavia peggiorare le condizioni di stabilità delle coperture e delle discariche, che devono essere perciò drenate e consolidate in modo adeguato.

β) Ambiente:

Dal punto di vista ambientale, oltre a quanto già anticipato al punto sulla sicurezza, deve essere data importanza al controllo delle emissioni di polvere, potenzialmente assai nocive, trattandosi di silice.

Inoltre le stesse acque di scorrimento, dilavando cantieri scoperti, divengono portatrici di fini che poi sedimentano –anche al di fuori dei cantieri- quando la velocità di trasporto si riduce; una successiva evaporazione dell'acqua può far sì che le polveri possano sollevarsi ovunque nell'aria disperdendosi nell'ambiente esterno.

È pertanto necessario prevedere, nei percorsi previsti di deflusso, punti di trattenimento dei fini trasportati, con periodiche pulizie delle "trappole" di sedimentazione.

Un altro mezzo di fuga delle polveri, in forma di fanghiglia, può essere rappresentato dalle sottostrutture degli automezzi; una loro pulizia, mediante lavaggio, prima della messa in strada deve essere prescritta e fare parte di disciplinari interni di cava.

Quanto a possibili proiezioni di frammenti di rocce e vibrazioni indotte sul terreno, a seguito delle volate di mine, l'eventuale vicinanza di luoghi pubblici o di abitati, con strutture da salvaguardare, determina la richiesta di procedure di garanzia per la sicurezza di terzi e di limiti atti a ridurre i relativi disturbi.

γ) Risorsa:

L'interesse estrattivo della quarzite è dato soprattutto dalla possibilità di un suo impiego nell'industria del vetro e della ceramica. Pertanto è necessario garantire al prodotto di cava un tenore limite di minerali inquinanti –soprattutto ossidi ferrici- relativamente basso.

Ciò può essere ottenuto, da un lato selezionando il materiale da abbattere, previa campionatura dei fini di perforazione; dall'altro operando in stabilimento delle miscelazioni attente e continuamente controllate. Una tale gestione permette sia di valorizzare il più possibile la risorsa del giacimento, sia di ridurre il materiale non utilizzabile –almeno per ora- e quindi suscettibile di discarica in cava e/o in stabilimento –quest'ultima solo temporanea-.

Un principio, rispettato per generazioni nel campo della preparazione dei minerali, imponeva che il materiale di scarto fosse allontanato il più rapidamente possibile dal ciclo produttivo; oggi, una sua rilettura impone che un materiale deve essere considerato di scarto il più tardi possibile in una rete produttiva assai più complessa del semplice ciclo di un tempo.

Nel caso delle cave in esame, mentre lo sfrido di coltivazione è subito scarto, sia perché decisamente sterile, sia perché prodotto in posizione geotopografica, di monte, sfavorevole per

utilizzi alternativi economicamente proponibili, e quindi da destinare tendenzialmente ad opere di recupero ambientale del sito stesso, gli scarti quarzitici successivi, di stabilimento, già a valle, vengono, in particolari situazioni contingenti, già oggi riutilizzati per altre produzioni. La stessa industria ceramica, dei cementi ed altro- qualora sussistesse ad esempio la possibilità di un trasporto a basso costo, può benissimo smaltire gli scarti attuali e quelli prodotti in passato.

Il presente strumento di indirizzo programmatorio regionale sottolinea l'importanza, al riguardo, che riveste un servizio ferroviario riorganizzato ed efficiente, nell'interesse collettivo a valorizzare una risorsa ed a ridurre gli oneri di un traffico gommato sempre più costoso ed inquinante.

δ) Territorio:

La coltivazione delle risorse quarzose in ambito regionale, da giacimenti montani in roccia, implica, date le tipologie di cava illustrate, profonde modificazioni morfologiche dei rilievi, sia sui fianchi che in sommità. In un caso l'aspetto paesaggistico più evidente, data anche la colorazione chiarissima della roccia, è rappresentato dal contrasto tra gli scavi e i versanti naturali, soprattutto se boscati.

Nell'altro, accettata una modificazione, più o meno profonda, dello sky line, gli interventi di recupero, effettuati su estese superfici pianeggianti, anziché su ripidi fronti gradonati possono dare migliori risultati, anche guardando da posizioni più in quota.

Analisi quantitative, basate sull'angolo solido visivo da posizioni chiave, simulando in fase progettuale tutto il prevedibile sviluppo di una cava, nel suo complesso, possono fornire utili indicazioni pratiche per l'effettiva realizzazione dell'opera.

All'atto della istanza per nuovi insediamenti od anche per importanti ampliamenti di cava la richiesta di uno studio di "foto progetto" può perciò risultare utile in sede decisionale, a patto beninteso di voler sempre tenere presente il significato complesso di questa attività, estrattiva, difficilmente surrogabile.

Sempre dal punto di vista paesaggistico, sono tuttavia da prescrivere, alla luce delle esperienze specifiche fatte, accorgimenti quali lo sviluppo per ribassi di un cantiere schermato ed il progressivo recupero del fronte di abbandono a monte, seguendo delle geometrie irregolari che incorporino emergenze rocciose naturali poste tra macchie rinverdite, anche con l'aiuto di ormai affermate tecnologie di rinaturalizzazione.

I raccordi fra la roccia in posto e gli scavi devono inoltre essere addolciti utilizzando in sito tutti gli scarti di cava –come peraltro prescritto dalle stesse circolari ministeriali per l'ambiente- opportunamente condizionati e stabilizzati prima degli interventi di naturalizzazione.

La presenza di eventuali sorgenti in prossimità delle aree di cava impone, come sempre in questi casi, specifiche indagini geoidrologiche per valutare le caratteristiche degli acquiferi e predisporre eventualmente ogni misura di salvaguardia, onde poter escludere, a ragion veduta, interferenze indesiderate fra attività di cava e risorsa idropotabile.

Al fine di un effettivo recupero ambientale, deve quindi, in conclusione, essere garantita anzitutto la stabilità complessiva dei siti, mantenendo ad es. sui fronti pendenze globali non superiori ai 50°, inglobando fra linee gradonate pendii meno acclivi e rinverdibili (sino a 35° con eventuale applicazione di georeti e biostuoie al di sopra di materiale sciolto) su cui intervenire, mediante idrosemina, con i miscugli erbacei più adatti e controllando in ogni caso le acque di superficie.

B) CAVE DI COLLE IN SABBIA

α) Sicurezza:

Trattandosi di materiali sciolti, debolmente coesivi, lo scavo è, per la quasi totalità dei casi, effettuato con macchine: escavatori, ruspe e, secondariamente, pale cingolate e gommate.

La sicurezza operativa è perciò data dalle condizioni di lavoro di tali mezzi, a seconda del metodo di coltivazione adottato.

Si può infatti procedere sia per ribassi dall'alto –come già illustrato per il caso delle cave di argilla- sia per riprofilatura del fronte, in progressivo arretramento.

Dal punto di vista della stabilità degli scavi un'eventuale gradonatura –anche al fine di poter operare selettivamente nei cantieri- deve avere una configurazione di sicurezza, mantenendo alzate non eccessive –inferiori ad 8 m-, in relazione al tipo di macchina impiegato, e pedate di sufficiente ampiezza –superiore a 15 m- per consentire una certa libertà di manovra, di scavo e di movimentazione. Globalmente la pendenza del fronte è comunque da mantenere inferiore a 40°.

L'impiego di ruspe che operino a spinta –con eventuale saltuario rippaggio di parti più cementate- permette anche di realizzare profili con pendenza unica –al massimo 35° e per lunghezze inferiori ai 20 m- più facilmente recuperabile e con notevole produttività di cantiere,

procedendo ad esempio in senso trasversale alle curve di livello del rilievo, favoriti dall'azione della gravità.

Un importante fattore di instabilità, soprattutto in fase di esercizio delle cave di questo genere, è pur sempre l'acqua. Anche escludendo la presenza di "veli", in corrispondenza di intercalazioni di più bassa permeabilità, le stesse precipitazioni meteoriche possono portare a saturazione la matrice sabbiosa, assai permeabile, annullando per esempio gli effetti di un tipico addensamento, ad opera delle frazioni limose presenti nel materiale, indicato spesso come "pseudo coesione".

L'attribuzione dei parametri di resistenza al taglio, in questi casi, non può prescindere da un'analisi del tipo di sabbia e del livello di costipamento in situ (densità relativa) ai fini di un'utile ed affidabile correlazione con detti parametri.

È pertanto necessario impedire un incontrollato afflusso di acque di corrivazione dal versante sul fronte di scavo, già privato della cotica erbosa, riconducendole a vie di scorrimento opportunamente predisposte ed oggetto pertanto di idonea e tempestiva prescrizione.

β) Ambiente:

Oltre al controllo delle acque ruscellanti, al fine della stabilità del versante, deve essere attuata dalle aziende operanti la chiarificazione delle acque di cantiere, solitamente fangose, e non in condizione di essere subito addotte ai fossati pubblici.

Anche la polverosità può costituire, dato il tipo di materiale, potenzialmente silicotigeno, un problema ambientale da risolvere sia in via preventiva –limitando le scoperture ed anticipando il più possibile i ricoprimenti- che repressive –bagnando le superfici più esposte e limitando il rimaneggiamento dei materiali scavati-.

Se la limitazione delle scoperture può derivare da un corretto piano di coltivazione, la tempestività dell'azione di ricoprimento deve discendere direttamente da un'efficiente organizzazione di cantiere. L'efficacia di esso dipende poi dalle tecniche adottate, oggi disponibili in molte varianti e "geosistemi", con possibilità di utilizzo di reti biodegradabili (per es. di juta) per la stabilizzazione dello strato pedogenizzato e l'incremento delle frazioni di humus presente.

Lo stesso momento cauzionatorio, previsto dalla l.r. 69/1978, costituisce già un'efficace azione prescrittiva degli interventi suddetti.

Motivazioni strettamente ambientali, legate sia ad un difficile controllo della stabilità dei fronti residui di scavo, sia agli effetti di un'azione di abbattimento e trasporto efficiente ma assai impattante sul sito estrattivo hanno, in tempi recenti, decretato la fine di tecniche di coltivazione con idrogetto, una volta adottate per esempio nelle cave di sabbie silicee dell'astigiano. Il riciclo dell'acqua, infatti, che presuppone la necessità di addensare i fanghi, estrarli, filtropressarli ecc – in grandi quantità e con tempi di decantazione relativamente lunghi- insieme ad un recupero ambientale del sito forzatamente procrastinato –per via di un fronte sempre rinnovato e di un piazzale costantemente occupato dalla raccolta della torbida di coltivazione- non possono essere evidentemente considerati più compatibili, secondo i criteri attuali, con le esigenze del territorio e dell'ambiente.

γ) Risorsa:

La separazione, necessariamente in impianto, delle diverse frazioni componenti la miscela sabbiosa coltivata, consente la valorizzazione di vari prodotti industriali di diverse granulometrie e con diversi tenori in ossidi.

Materiali giudicati di scarto per la industria vetraria, più esigente, trovano invece impiego in quella ceramica, per la preparazione degli impasti. Nella peggiore delle ipotesi l'industria del cemento –di gran lunga quella con maggiori possibilità al riguardo- può smaltire le frazioni della produzione di sabbie silicee ritenute altrimenti inutilizzabili, ma che non dovrebbero comunque andare in discarica.

Le frazioni non recuperate industrialmente possono in ogni caso trovare ricollocazione in sito, al fine di un migliore recupero ambientale e rimodellamento della cava.

Le norme del presente documento di indirizzo ribadiscono la validità di questo tipo di soluzione, che evita la dispersione della risorsa, ancorché di scarto, sul territorio mantenendo invece la possibilità, in futuro, di una sua ripresa.

Studi a tal riguardo, con supporto scientifico delle istituzioni (Enti di Ricerca e Università soprattutto) devono trovare incentivazione da parte sia delle industrie sia dei ministeri, come da tempo sta avvenendo in altri Paesi Europei.

δ) Territorio:

Anche nel caso dei giacimenti collinari di sabbie si impone di intervenire su ampi spazi, con rimodellazioni più che con incisioni del territorio. Eventuali interventi localizzati, per particolari necessità, devono in ogni caso essere di breve durata e con sollecita sistemazione e

recupero del sito. Non debbono infatti essere innescati possibili dissesti in formazioni di scadenti caratteristiche geotecniche, e tanto meno essere lasciate troppo a lungo aree a topografia irregolare perché sconvolte da scavi irrazionali.

In merito al paesaggio da ricostituire, se si opera su scala adeguata, evitando bruschi raccordi tra gli scavi e le aree adiacenti nelle situazioni piemontesi date le generalmente buone caratteristiche dei suoli che residuano, è normalmente possibile consentire una facile ricolonizzazione della vegetazione sui siti esauriti.

Quanto sopra comunque sempre a condizione di un'attenta regimazione delle acque, quale presupposto per un recupero durevole atto ad evitare successive erosioni progressive.

La igroscopicità della silice in granulometrie fini e le abbondanti presenze terrose, soprattutto su superfici morfologicamente predisposte, a vallette e ripiani, consentono alla vegetazione di resistere alle scadenti condizioni pedoclimatiche, dando nel volgere di pochi anni risultati soddisfacenti.

La destinazione d'uso dei siti dimessi deve essere in funzione sia dalle condizioni plano altimetriche locali, sia dalle situazioni territoriali limitrofe.

Il ritorno a bosco –se da bosco si era partiti- od un passaggio a colture particolari –se consentite dalla pedologia del sito finale- devono essere prioritariamente considerati. Tuttavia la possibilità –per le superfici rese meno acclivi dagli scavi- di riusi di altro tipo, nel quadro di una nuova valorizzazione del territorio, può rappresentare una soluzione interessante per vicini centri abitati, di collocazione non pianeggiante e quindi con scarse risorse di piazzali.

ART. 13. ARTICOLAZIONE SUB-REGIONALE DEGLI INDIRIZZI DI PROGRAMMAZIONE

La decisione in ordine all'ubicazione puntuale delle attività estrattive deve avvenire 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 viene suddiviso secondo i seguenti ambiti geogiacimentologici, individuati sulle Tavole di Piano:

1) Ambito Torinese;

2) Ambito Biellese

3) Ambito Vercellese;

4) Ambito Novarese –Verbano – Cusio – Ossola;

5) Ambito Astigiano;

6) Ambito Alessandrino;

6) Ambito Cuneese.

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

Il quadro informativo, relativamente ai materiali di cava per uso industriale, considera i seguenti aspetti settoriali:

1. Aspetti geogiacimentologici (geologico – tecnici) riguardanti i giacimenti, la geomorfologia, la geolitologia e l'idrogeologia.

2. Aspetti estrattivi riguardanti le coltivazioni, la loro localizzazione, le tecnologie produttive e le condizioni operative di cava e di recupero ambientale.

3. Aspetti tecnico-economici riguardanti la struttura produttiva, i quantitativi prodotti, la tipologia del prodotto e i quantitativi commercializzati in relazione al mercato.

4. 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.

In considerazione della peculiarità del settore dei materiali industriali e dei criteri conseguentemente adottati nell'impostazione generale del presente documento, tra i suddetti aspetti settoriali sono trattati soltanto quelli caratteristici e rilevanti di ogni ambito, evitando di ripetere considerazioni di carattere generale valide per tutti gli ambiti e già oggetto di ampia trattazione nei capitoli della Relazione.

Da questo deriva la presentazione sintetica, per ogni Ambito, dei tre paragrafi: "Caratteristiche dell'attività estrattiva" (in cui sono compendiate le informazioni di cui ai punti

1) e 2) di cui sopra), "Aspetti tecnico-economici della produzione" e "Aspetti paesistico-ambientali".

Per lo stesso motivo non si ripete, in ogni Ambito, quanto detto a proposito degli aspetti tecnologici, del trattamento dei materiali e delle destinazioni d'uso dei prodotti, argomenti sviluppati, anche con riferimento ai singoli materiali piemontesi, nella Relazione e, oltre tutto, ripresi dettagliatamente nello specifico Annesso.

Nel quadro di riferimento normativo sono invece fornite le linee guida di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale che derivano dalle caratteristiche geomorfologiche e litostrutturali dei giacimenti coltivabili e coltivati.

In particolare sono stati considerati i seguenti punti chiave:

- le tecniche di scavo;
- le condizioni di stabilità;
- la valorizzazione dei materiali di discarica;
- il recupero ambientale.

Per ciò che riguarda sia gli aspetti settoriali estrattivi, previsti nel quadro di riferimento informativo, sia le linee guida di coltivazione e recupero, previste nel quadro di riferimento normativo, si è tuttavia ritenuto vantaggioso, per una maggiore sistematicità di trattazione e di analisi, prescindere dalle ristrette definizioni d'ambito - spesso espressioni essenzialmente geografiche, pur con risvolti amministrativi- offrendo piuttosto come si è fatto appunto nell'articolo precedente una disamina tecnica completa ed approfondita, a livello regionale, basata sulle tipologie geogiacimentologiche e situazioni geomorfologiche effettivamente presenti sul territorio piemontese.

Non si deve infatti escludere a priori, proprio per la stessa sostanza delle cose minerarie, che nei diversi ambiti sub regionali, possano anche trovare avvio, in futuro, attività estrattive tipologicamente diverse dalle attuali, collocandosi così in situazioni territorialmente differenti. Pertanto quanto già esposto nell'art. 12, in linea generale ed in tutta coerenza, riguardo alle tecniche di coltivazione ed ai criteri di recupero dei siti, si ritiene debba essere considerato valido ed esauriente anche a livello provinciale, almeno per quanto di competenza in termini di risorse minerarie disponibili e di tutela ambientale.

Per quanto riguarda l'individuazione dei poli estrattivi è stata applicata la definizione riportata nell'art. 3 delle presenti Norme; si osserva tuttavia come l'attività estrattiva dei materiali argillosi in Piemonte, si configura come una realtà piuttosto articolata e soggetta a continui e rapidi cambiamenti indotti dalla necessità di stare al passo con richieste di mercato non costanti nel tempo, sia come quantitativi che come tipologie di prodotti.

Questa situazione costringe le aziende a modificare frequentemente sia i prodotti sia, di conseguenza, le fonti di approvvigionamento delle materie prime.

Nell'ottica di questa struttura dell'attività produttiva non è pertanto opportuno individuare, a livello normativo, poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella Regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

ART. 13.1. AMBITO TORINESE

ART. 13.1.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Il quadro di riferimento informativo intende pertanto dare ragguaglio, per l'Ambito Torinese, su:

a) caratteristiche dell'attività estrattiva
b) aspetti tecnico-economici della produzione
c) aspetti paesistico-ambientali

e prende in esame, come si è detto, i diversi materiali considerati nel presente stralcio e cioè:

- Argille
- Calcari e dolomie
- Gessi
- Sabbie Silicee

Sottolineando gli aspetti salienti dell'attività e delle sue conseguenze territoriali, in particolare nell'Ambito considerato sono presenti solo cave di argilla.

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva

a1) Argille

I principali depositi argillosi che affiorano in questo ambito sono riferibili essenzialmente sia alle coperture quaternarie che ricoprono le alluvioni fluvio-glaciali rissiane, terrazzate, che

costituiscono la parte di pianura compresa fra i margini pedemontani ed il corso del fiume Po, sia ai sedimenti del Quaternario antico dell'Altopiano di Poirino che, infine, alle formazioni terrigene terziarie della Collina di Torino.

Attualmente l'attività produttiva ed estrattiva si concentra prevalentemente in due zone: la zona di Santena, Cambiano e Pralormo e la zona del basso Canavese di Torrazza P.te e Foglizzo. Dal punto di vista delle potenzialità estrattive (bacini estrattivi), le aree di maggiore interesse sono ubicate sia in corrispondenza dei terrazzi alti della pianura che in alcuni settori delle zone collinari. Nel primo caso sono sfruttabili i livelli di paleosuolo e di copertura loessica che sovrastano i depositi di ghiaie del Quaternario antico, molto alterate; la potenza media di questi orizzonti è dell'ordine di 5-8 metri (ma localmente può superare i 10 m), mentre l'estensione areale è in genere piuttosto ampia. La tipologia di cava è normalmente quella a fossa, articolata su gradino singolo o al massimo su due livelli. Fra queste aree la più interessante è rappresentata dall'Altopiano di Poirino, sia per la potenza dei livelli argillosi sfruttabili che per le caratteristiche dei materiali, ricchi di frazione argillosa e perlopiù privi di carbonati; un'altra area potenzialmente interessante per la qualità delle argille è quella dell'alto canavese (Castellamonte), anche se attualmente in essa non opera nessuna attività produttiva. Le zone di pianura del basso canavese si caratterizzano invece per la presenza di materiali con discrete caratteristiche tecnologiche, ma modeste riserve a causa del ridotto livello superficiale coltivabile (5-7 metri); la stessa zona di Torrazza, in cui si concentrano 4 fornaci, tende ad un progressivo esaurimento delle riserve, costringendo le aziende a cercare nuove zone di approvvigionamento nelle aree di pianura adiacenti.

Nel caso di cave in zona collinare attualmente l'attività è completamente cessata, anche se sussistono discrete potenzialità estrattive, legate a termini argillosi della sequenza miocenica.

Attualmente nella Provincia di Torino sono operanti 14 cave di argilla di cui solo una di versante.

Relativamente alla coltivazione nelle aree collinari normalmente non esistono eccessive difficoltà tecniche date le caratteristiche tecniche delle argille marnose escavate e la tecnica di coltivazione adottata, per riprofilatura del versante. Per le aree di pianura un problema potrebbe sorgere per la possibile asportazione, anche parziale, del livello impermeabile che ha funzione di protezione dell'acquifero, qualora si spinga la coltivazione fino a raggiungere i depositi ghiaiosi sottostanti, in cui la falda ha modesti valori di soggiacenza; un ulteriore problema si può porre

rispetto alla eduzione delle acque meteoriche che ristagnano sul fondo della fossa, qualora questo sia a livello inferiore rispetto a quello della idrografia locale.

Data la ridotta profondità raggiunta dalle cave a fossa in zone di pianura normalmente non sussistono problemi per una riutilizzazione agricola del sito, a patto che la geometria finale dello scavo preveda blandi raccordi con il livello della pianura e la possibilità di un buon drenaggio delle acque superficiali.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

I calcari e le dolomie sono attualmente cavati in una sola unità estrattiva dell'ambito torinese, e destinati alla produzione di pietrisco, anche se nel passato più o meno recente furono attive svariate fornaci da calce, la cui materia prima proveniva essenzialmente dalle zone definite nell'inquadramento geolitologico e giacimentologico "Zona 2" (Le zone collinari del Piemonte centromeridionale) e "Zona 4" (L'arco alpino nord-occidentale, dalla Val di Susa al Lago Maggiore).

Per quanto concerne la "Zona 2", furono coltivate:

a - le *facies* flyschioidi calcareo-marnose del "Complesso Indifferenziato" eocenico-cretacico, i cui maggiori affioramenti sono situati nei pressi di Lauriano e Verrua Savoia;

b - i banchi di calcare della Formazione di Gassino, cavati soprattutto nei pressi dell'omonima località;

c - gli elementi calcarei dei conglomerati oligocenici e miocenici delle Formazioni di Ranzano e di Antognola e dei Complessi di Termô Fôrà e di Baldissero ("Calcare di Superga"), che alimentavano una serie di fornaci da calce situate tra Torino e Gassino.

Per quanto concerne la "Zona 4", furono coltivate:

a - la fascia calcareo-dolomitica basale dei calcescisti della Zona Piemontese Esterna (Meana);

b - scaglie della fascia calcareo-dolomitica basale dei calcescisti della Zona Piemontese Esterna, interposte tettonicamente nei terreni cristallini del Massiccio Dora-Maira (Rorà, Valgioie);

c - porzioni calcaree (± dolomitiche) triassiche della Zona del Canavese (Levone, Rivara, Lessolo, Montalto Dora);

d - marmi intercalati nei "micascisti eclogitici" della Zona Sesia (Quincinetto).

a3) Gessi

Nella Provincia di Torino i giacimenti di gesso si collocano sostanzialmente tutti in due formazioni geologiche ben distinte:

a - le carniole ed i gessi del Trias, presenti principalmente nel settore nord-occidentale dell'arco alpino torinese (Alta Valle di Susa);

b - i gessi della formazione gessoso-solfifera, di età Miocenica (Messiniano), che affiorano in una sottile fascia che da Chieri (pochi chilometri a SE di Torino) corre per una decina di chilometri verso E sino a Mombello Torinese, proseguendo poi in ambito Astigiano.

I gessi Triassici sono stati sfruttati, anche intensamente (Oulx), sino agli anni sessanta del XX secolo; i giacimenti sono però attualmente tutti abbandonati, e la situazione tecnico-economica ne rende improbabile un'eventuale ripresa.

Nell'ambito Torinese i gessi Miocenici sono stati sfruttati sino alla prima metà del XX secolo, ma i giacimenti sono attualmente tutti abbandonati.

a4) Sabbie silicee

Nell'ambito Torinese non esistono affioramenti coltivati di sabbie silicee Villafranchiane, anche se questa formazione affiora in maniera discontinua poco a S della fascia gessifera Miocenica.

Per quanto riguarda le quarziti Triassiche, affioramenti di una certa importanza si hanno in Alta Val di Susa (Oulx), in orografica sinistra della Dora Riparia.

Da segnalare anche, per il loro interesse storico e la particolare qualità del materiale, la presenza di numerose lenti e filoni di quarzo, generalmente inclusi negli gneiss Pretriassici che affiorano estesamente in quest'ambito; attualmente le coltivazioni (Media Valle Susa: Villarfocchiardo, Bussoleno, Valgioie; Eporediese: Quincinetto, Castelnuovo Nigra) sono tutte abbandonate, vuoi per esaurimento del giacimento vuoi per le difficoltà di accesso e le modeste riserve.

b) Aspetti tecnico – economici della produzione

L'attività estrattiva nell'Ambito Torinese riguarda attualmente, come si è detto, solo l'argilla.

Nelle Tabelle 13.1-13.5 sono sintetizzati i dati principali relativi a struttura e produzioni sia di cava che di stabilimento, elaborati a seguito dell'apposita inchiesta effettuata presso le singole unità produttive, con riferimento all'anno 1999, e che di seguito si illustrano.

La produzione di argilla ammonta a 668.000 t , pari al 19% del totale regionale, ed è stata realizzata da 12 imprese in 14 cave, dove sono occupati 51 addetti, corrispondenti ad una media di 3,6 addetti/cava.

La resa di cava è elevata, essendo gli scarti inferiori al 9% della produzione.

Numerose sono le fornaci, 10 in totale, dove operano 134 addetti, corrispondenti a 13,4 addetti/stabilimento. La produzione delle fornaci è stata di 417.000 t , che, confrontata con i quantitativi di materia prima trattata, pari a 501.000 t, comporta una perdita di lavorazione del 15%, del tutto normale. L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 13.000 t/addetto all'anno per le cave, e 3.000 t/ addetto all'anno per le fornaci.

L'alimentazione delle fornaci avviene per l'84% con argilla prodotta in cave di proprietà, il resto proviene quasi completamente da altre cave piemontesi (meno del 2 % arriva da fuori Piemonte). Dal confronto fra i dati delle cave e quelli delle fornaci, risulta peraltro un supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione delle fornaci, di 168.000 t, pari al 25% della produzione, che evidentemente sono destinate a stabilimenti esterni alla provincia di Torino, pur considerando una fornitura per sottofondi di discariche.

I prodotti delle fornaci presentano un raggio di commercializzazione ampio, essendo collocati per il 30% in provincia di Torino, per circa il 50% nel resto del Piemonte, mentre il 20% è destinato all'esterno della regione, con una piccola percentuale anche all'estero.

Non risulta che le cave ubicate in questo ambito forniscano in maniera continuativa argille per sottofondi di discariche; saltuariamente sono state utilizzate quantità di argille provenienti sia da cave della zona di Poirino sia dai depositi morenici della zona collinare (Brusasco). Dal punto di vista delle potenzialità d'uso i materiali dell'altopiano di Poirino sono risultati, in base alle prove di laboratorio, quelli che meglio si prestano a questo tipo di utilizzo, soprattutto nel campo delle discariche di 1° categoria.

TABELLA 13.1 Struttura produttiva

MATERIALI	IMPRESE	CAVE		STABILIMENTI	
		numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n
ARGILLE	12	14	51	10	134
CALCARE E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-	-	-	-
SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-
GESSI	-	-	-	-	-
TOTALE	**12**	**14**	**51**	**10**	**134**

TABELLA 13.2 Produzioni di cava

MATERIALI	Produzione	Scarto
	t	t
ARGILLE	668.800	58.000
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-
SABBIE SILICEE	-	-
GESSI	-	-
TOTALE	**668.800**	**58.000**

TABELLA 13.3 Produzioni delle fornaci

TIPO DI PRODOTTO						
FORNACI	Forati e tramezze	Blocchi da solaio	Mattoni pieni, semipieni, faccia a vista e blocchi da muratura	Tegole e coppi	Blocchi alleggeriti (alveolater)	Totale
	t	t	t	t	t	t
A E 1	35.700	-	-	-	15.300	51.000
A F 1	-	20.000	-	-	-	20.000
A N 1	78.000	2.000	-	-	-	80.000
A O 1	-	-	52.000	-	-	52.000
A R 1	18.000	12.000	10.000	-	-	40.000
A U 1	-	-	-	36.000	-	36.000
A V 1	-	6.000	28.000	-	-	34.000
A Z 1	-	-	22.500	-	1.184	23.684
A AD 1	15.000	-	30.000	-	-	45.000
A AT 1	21.000	-	14.000	-	-	35.000
TOTALE	**167.700**	**40.000**	**156.500**	**36.000**	**16.484**	**416.684**

TABELLA 13.4 Provenienza dei materiali utilizzati negli stabilimenti

STABILIMENTI	PROVENIENZA MATERIE PRIME							
	cave proprie		cave altrui					TOT
			locali	region	nazion	intern	%	
	t	%	t					
FORNACI	420.400	84	-	74.400	6.400	-	**16**	501.200
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELLA 13.5 Destinazione dei prodotti degli stabilimenti

STABILIMENTI	DESTINAZIONE PRODOTTI								
	locale		regionale		nazionale		internazionale		TOT
	t	%	t	%	t	%	t	%	
FORNACI	139.240	33	194.579	47	81.065	19	1.800	1	416.684
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-	-	-	-	-	-	-	-	
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-	
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-	

c) Aspetti paesistico-ambientali

c1) Argille

SETTORE DEL CANAVESE

Riguarda marginalmente il sottosistema dei rilievi submontani per la parte più a nord, quello delle Vaude e quello del Basso Canavese, interessando i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- PIII23 costituita da ambienti prevalentemente forestali con frequenti segni dell'opera di sistemazione agraria delle prime pendici montane, dove residui vigneti si alternano a macchie di bosco;

- FIII10 costituita da ambienti agrari e forestali con colture avvicendate e prati intercalati al pioppo su appezzamenti lievemente e talora notevolmente ondulati, con locale praticoltura frammista a bosco;
- CII7 costituita da ambienti agrari in parte marginali, scarsamente filtranti e perciò da sempre condizionati da una eccessiva presenza d'acqua. La prevalente stabile praticoltura di un tempo ha lasciato ampi spazi al pioppo, in filari o piccoli nuclei ed alla maiscoltura.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come G31 e G32 valutate di III categoria.

ALTOPIANO DI POIRINO

Interessa tutto il sottosistema dell'Altopiano di Poirino e in particolare gli ambienti agrari dei paesaggi delle seguenti sovraunità:

- FII5 con praticoltura prevalente e intercalazioni di mais in aree non irrigue;
- FII6 caratterizzata da superfici pianeggianti, talora anche depresse, un tempo paludose, a prevalente prato stabile in zone di risorgive o in terre poco permeabili, sul fondo di vecchi percorsi fluviali;
- FII7 caratterizzata da superfici anche marcatamente ondulate, con prevalente cerealicoltura sostituita dal prato stabile nelle parti più depresse e umide, con variegate alternanze di macchie boscate, pioppeti e noccioleti sulle ripe, diffusa fragolicoltura nei tratti meglio esposti.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda le sub-aree indicate dalla cartografia regionale come G21 e G22 valutate di IV categoria.

ART. 13.1.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo individua, ove presenti, i poli estrattivi, secondo la definizione fornita all'art. 3 delle Norme, per lo specifico comparto dei materiali per uso industriale.

Per essi, ed in generale per le unità estrattive ricomprese nel suddetto comparto, il quadro di riferimento normativo intende fornire le linee guida di indirizzo progettuale ed esecutivo sia per gli aspetti di coltivazione di cava, sia per quanto attiene alla ricomposizione dei siti, finalizzata al loro recupero ambientale.

A tale scopo è fatto puntuale rimando a quanto sistematicamente considerato all'art 12.

a) Individuazione di poli estrattivi

a1) Argille

Facendo riferimento a quanto detto nell'art. 13 delle presenti Norme, nell'ambito non sussistono gli elementi per individuare dei poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella Regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale

Per quanto riguarda le linee di indirizzo di coltivazione e recupero ambientale si riportano per ogni ambito le tipologie di cave presenti, in relazione alla classificazione adottata nell'art. 12 "Linee di indirizzo progettuale" e schematizzata in tabella 12.1.

E' così possibile, per ogni ambito, individuare le prescrizioni di interesse tra quelle diffusamente riportate nello stesso art. 12.

In particolare nell'Ambito Torinese sono presenti:

Numero	Descrizione	Tipologia secondo la tabella 12.1
13	Cave di argilla di pianura	1 B
1	Cava di argilla di colle	1 A

ART. 13.2. AMBITO BIELLESE

ART. 13.2.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Il quadro di riferimento informativo intende dare ragguaglio, per l'Ambito Biellese, su:

a) caratteristiche dell'attività estrattiva
b) aspetti tecnico-economici della produzione
c) aspetti paesistico-ambientali

e prende in esame, come si è detto, i diversi materiali considerati nel presente stralcio e cioè:

- Argille
- Calcari e dolomie
- Gessi
- Sabbie Silicee

sottolineando gli aspetti salienti dell'attività e delle sue conseguenze territoriali.

In particolare nell'Ambito considerato sono presenti solo cave di argilla.

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva

a1) Argille

I principali depositi argillosi che affiorano in questo ambito sono riferibili essenzialmente alle coperture quaternarie che ricoprono le alluvioni fluvio-glaciali del Pleistocene antico, terrazzate, che costituiscono l'alta pianura ai piedi dei margini pedemontani. Questi sedimenti del Quaternario antico degradano verso Sud, dove sono ricoperti dalle alluvioni più recenti meno alterate e con paleosuoli argillosi più ridotti.

Attualmente l'attività produttiva ed estrattiva si concentra esclusivamente nella zona di Masserano. Dal punto di vista delle potenzialità estrattive l'area di maggiore interesse è rappresentata dalla fascia collinare della Baraggia che corre fra Biella e Gattinara, sia per la potenza dei livelli argillosi sfruttabili che per le caratteristiche dei materiali, ricchi di frazione argillosa e privi di carbonati. Un'altra area potenzialmente interessante, dove affiorano argille di buona qualità è quella del terrazzo in sponda destra del Cervo, in prossimità di Mottalciata e Castelletto Cervo, anche se da molto tempo in essa non opera nessuna attività estrattiva; a causa della scarsità di affioramenti in questa zona, tuttavia, andrebbero opportunamente accertate sia la cubatura del potenziale giacimento che l'omogeneità litologica dei materiali. Attualmente nella Provincia di Biella è operante 1 fornace, mentre le cave attive sono 2.

Per le aree soggette alla coltivazione la possibile interferenza con la falda risulta un problema piuttosto ridotto in quanto l'avanzato stato di alterazione dei livelli ghiaiosi sottostanti rende tali terreni relativamente poco permeabili; data la ridotta profondità raggiunta dalle cave non sussistono mediamente problemi per il drenaggio delle acque, essendo il livello della pianura piuttosto elevato rispetto ai corsi d'acqua dell'idrografia minore. Allo stesso modo non si pongono eccessivi problemi per una riutilizzazione agricola del sito, in quanto, se

opportunamente condotti, i lavori di estrazione possono condurre a una risistemazione agraria del sito.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

I calcari e le dolomie non sono attualmente cavati in alcuna unità estrattiva dell'ambito biellese, anche se nel passato vennero coltivate porzioni di lembi della copertura mesozoica subalpina (Villa del Bosco in Val Rovasenda, Crevacuore in Val Sesia), al confine orientale con la provincia di Vercelli.

a3) Gessi

Non esistono, in quest'ambito, segnalazioni di significativi depositi di gessi del Trias, né affioramenti della formazione gessoso-solfifera.

a4) Sabbie silicee

Nella zona prealpina orientale, da segnalare la presenza di depositi di sabbie quarzoso-feldspatiche (da alterazione superficiale di rocce magmatiche acide), attualmente coltivate a cielo aperto in regime di concessione mineraria.

b) Aspetti tecnico – economici della produzione

L'attività estrattiva nell'Ambito Biellese riguarda attualmente, come si è detto, solo l'argilla.

Nelle Tabelle 13.6-13.10 sono sintetizzati i dati principali relativi a struttura e produzioni sia di cava che di stabilimento, elaborati a seguito dell'apposita inchiesta effettuata presso le singole unità produttive, con riferimento all'anno 1999, e che di seguito si illustrano.

b1) La produzione di argilla ammonta a 180.000 t, pari al 5% del totale regionale, ed è stata realizzata da 2 imprese in altrettante cave, dove sono occupati 7 addetti, corrispondenti ad una media di 3,5 addetti/cava.

La resa di cava è elevata, essendo lo scarto nullo.

E' in attività una fornace di dimensioni superiori alla media, dove operano 22 addetti.

La produzione della fornace è stata di 70.000 t, che, confrontata con i quantitativi di materia prima trattata, pari a 108.000 t, comporta apparentemente una perdita di lavorazione del 35%, il che sembra eccessivo.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 26.000 t/addetto all'anno per le cave, particolarmente elevato, e 3.200 t/ addetto all'anno per le fornaci.

L'alimentazione della fornace avviene per l'83% con argilla prodotta in cave di proprietà; il resto proviene tutto da cave altrui locali.

Dal confronto fra i dati delle cave e quelli delle fornaci, risulta un supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione delle fornaci, di 72.000 t, pari al 40% della produzione, che evidentemente sono destinate in parte a stabilimenti esterni alla provincia di Biella, in parte utilizzati per l'industria della ceramica ed in parte per sottofondi di discarica.

I prodotti della fornace presentano un raggio di commercializzazione relativamente ampio, essendo collocati per il 60% nel resto del Piemonte e per il rimanente 40% fuori regione.

TABELLA 13.6 Struttura produttiva

MATERIALI	IMPRESE	CAVE		LABORATORI	
	numero	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n
ARGILLE	2	2	7	1	22
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-	-	-	-
SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-
GESSI	-	-	-	-	-
TOTALE	**2**	**2**	**7**	**1**	**22**

TABELLA 13.7 Produzioni di cava

MATERIALI	Produzione	Scarto
	t	t
ARGILLE	180.000	-
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-
SABBIE SILICEE	-	-
GESSI	-	-
TOTALE	**180.000**	**-**

TABELLA 13.8 Produzioni delle fornaci

FORNACI	TIPO DI PRODOTTO				
	Mattoni pieni,	Forati e	Blocchi da	Altro	

	semipieni, faccia a vista e blocchi da muratura	tramezze	solaio		TOTALE
	t	t	t	t	t
A AG 1	70.000	-	-	-	70.000
TOTALE	**70.000**	-	-	-	**70.000**

TABELLA 13.9 Provenienza dei materiali utilizzati negli stabilimenti

STABILIMENTI	PROVENIENZA MATERIE PRIME							
	cave proprie		cave altrui					TOT
			t				%	t
	t	%	locali	region	nazion	intern		
FORNACI	90.000	83	18.000	-	-	-	17	108.000
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELLA 13.10 Destinazione dei prodotti degli stabilimenti

STABILIMENTI	DESTINAZIONE PRODOTTI								
	locale		Regionale		Nazionale		Internazionale		TOT
	t	%	t	%	t	%	t	%	t
FORNACI	-	-	42.000	60	28.000	40	-	-	70.000
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-	-	-	-	-	-	-	-	
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-	
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-	

c) Aspetti paesistico-ambientali

Le cave presenti ricadono ai margini del sottosistema delle Baragge, in particolare, nel paesaggio della sovraunità:

- FIV9 costituita da ambienti forestali e caratterizzata, nel suo insieme, da terre a brughiera e macchie a bosco fitto o rado di castagno, su superfici ondulate, soggette ad un forte degrado erosivo.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici si trova ai margini tra le sub-aree indicate dalla cartografia regionale come F6, valutata di IV categoria, e come B40 valutata di V categoria.

ART. 13.2.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo individua, ove presenti, i poli estrattivi, secondo la definizione fornita all'art. 3 delle presenti Norme, per lo specifico comparto dei materiali per uso industriale.

Per essi, ed in generale per le unità estrattive ricomprese nel suddetto comparto, il quadro di riferimento normativo intende fornire le linee guida di indirizzo progettuale ed esecutivo sia per gli aspetti di coltivazione di cava, sia per quanto attiene alla ricomposizione dei siti, finalizzata al loro recupero ambientale.

A tale scopo è fatto puntuale rimando a quanto sistematicamente considerato all'art. 12.

a) Individuazione di poli estrattivi

a1) Argille

Facendo riferimento a quanto detto nell'art. 13 delle presenti Norme, nell'ambito non sussistono gli elementi per individuare dei poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella Regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale

Per quanto riguarda le linee di indirizzo di coltivazione e recupero ambientale si riportano per ogni ambito le tipologie di cave presenti, in relazione alla classificazione adottata nell'art. 12 "Linee di indirizzo progettuale" e schematizzata in tabella 12.1.

È così possibile, per ogni ambito, individuare le prescrizioni di interesse tra quelle diffusamente riportate nello stesso art. 12.

In particolare nell'Ambito Biellese sono presenti:

Numero	Descrizione	Tipologia secondo la tabella 12.1
2	Cave di argilla di pianura	1 B

ART. 13.3. AMBITO VERCELLESE

ART. 13.3.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Il quadro di riferimento informativo intende dare ragguaglio, per l'Ambito Vercellese, su:

a) caratteristiche dell'attività estrattiva
b) aspetti tecnico-economici della produzione
c) aspetti paesistico-ambientali

e prende in esame, come si è detto, i diversi materiali considerati nel presente stralcio e cioè:

- Argille
- Calcari e dolomie
- Gessi
- Sabbie Silicee

sottolineando gli aspetti salienti dell'attività e delle sue conseguenze territoriali.

In particolare nell'Ambito considerato sono presenti solo cave di argilla ed uno stabilimento per la produzione di cemento.

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva

a1) Argille

I principali depositi argillosi che affiorano in questo ambito sono riferibili essenzialmente alle coperture quaternarie che ricoprono le alluvioni fluvio-glaciali rissiane terrazzate costituenti la parte di pianura compresa fra i margini pedemontani ed il corso del fiume Po. Questi sedimenti

del Quaternario medio-recente poggiano sulle sequenze in facies villafranchiana più antiche, rappresentate da livelli ghiaioso-sabbiosi che si alternano a livelli a granulometria più fine (silt ed argille).

Attualmente la maggiore attività produttiva ed estrattiva si concentra prevalentemente nella zona di Gattinara nell'alta pianura; altre cave isolate sono altresì presenti nella bassa pianura, nella fascia compresa fra Crescentino e Trino. Dal punto di vista delle potenzialità estrattive l'area di maggiore interesse è rappresentata dalla fascia collinare della Baraggia nei pressi di Gattinara, sia per la potenza dei livelli argillosi sfruttabili che per le caratteristiche tecnologiche dei materiali, dotati di buona plasticità ed assenza di carbonati. Le zone della pianura vercellese si caratterizzano per la presenza di materiali con discrete caratteristiche tecnologiche ma generalmente con modeste potenze coltivabili. Un caso a sé è infine rappresentato dall'argilla che proviene dalla zona di Lucedio presso Trino, utilizzata come argilla espansa per inerti leggeri. La tipologia di cava è sempre quella a fossa, articolata su gradino singolo o al massimo su due livelli. Attualmente nella Provincia di Vercelli le cave di argille attive assommano a 5, mentre è operante 1 fornace.

Per le aree di pianura soggette alla coltivazione un problema potrebbe sorgere per la possibile completa asportazione del livello argilloso impermeabile che ha funzione di protezione dell'acquifero, soprattutto rispetto agli inquinamenti potenziali dovuti a prodotti della risicoltura, qualora si spinga la coltivazione fino a raggiungere i depositi ghiaiosi sottostanti, in cui la falda abbia modesti valori si soggiacenza; un ulteriore problema si può porre rispetto alla interazione con l'idrografia locale ed in particolar modo con la fitta rete di canali che caratterizza questa zona.

Data la ridotta profondità raggiunta dalle cave a fossa, non sussistono mediamente problemi per una riutilizzazione agricola del sito; in passato molti lavori di risistemazione agraria sono stati condotti anche grazie a temporanee coltivazioni delle argille del livello superficiale.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

I calcari e le dolomie non sono attualmente cavati in alcuna unità estrattiva dell'ambito vercellese, anche se nel passato vennero coltivate porzioni di lembi della copertura mesozoica sudalpina (Borgosesia). Si deve tuttavia rimarcare l'importanza che l'industria cementiera ebbe a

Trino, dove peraltro è tuttora in funzione una cementeria, alimentata con materia prima proveniente prevalentemente dalla provincia di Bergamo.

a3) Gessi

Non esistono, in quest'ambito, segnalazioni di significativi depositi di gessi del Trias, né affioramenti della formazione gessoso-solfifera.

a4) Sabbie silicee

Da segnalare soltanto la presenza di affioramenti di rocce quarzose di varia età, sotto forma per lo più di filoni e lenti, che si rinvengono sporadicamente in quest'ambito, specie incassate nelle rocce metamorfiche che formano il massiccio del Monte Rosa (Alta Val Sesia). Un tempo oggetto di occasionale coltivazione, attualmente gli affioramenti sono tutti abbandonati, vuoi per esaurimento, vuoi per le difficoltà di accesso e le modeste riserve.

Nella zona prealpina occidentale, da segnalare la presenza di sabbie quarzoso-feldspatiche, continuazione dei giacimenti attualmente coltivati nel Biellese in regime di concessione mineraria.

b) Aspetti tecnico – economici della produzione

L'attività estrattiva nell'Ambito Vercellese riguarda attualmente, come si è detto, solo l'argilla.

Nelle Tabelle 13.11-13.16 sono sintetizzati i dati principali relativi a struttura e produzioni sia di cava che di stabilimento, elaborati a seguito dell'apposita inchiesta effettuata presso le singole unità produttive, con riferimento all'anno 1999, e che di seguito si illustrano.

b1) La produzione di argilla ammonta a 405.000 t, pari al 12 % del totale regionale, ed è stata realizzata da 3 imprese in 6 cave, dove sono occupati 38 addetti, corrispondenti ad una media di 6,3 addetti/cava.

La resa di cava appare elevata, essendo gli scarti pari al 4,5% della produzione.

E' in attività una fornace con 22 addetti.

La produzione della fornace è stata di 85.000 t, che, confrontata con i quantitativi di materia prima trattata, pari a 106.000 t, comporta una perdita di lavorazione del 20%, cioè entro limiti normali.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 10.700 t/addetto all'anno per le cave, e 3.800 t/ addetto all'anno per le fornaci.

L'alimentazione delle fornaci avviene per il 50 % con argilla prodotta in cave di proprietà, il 45 % proviene da altre cave locali, mentre il 5 % arriva dal resto del Piemonte.

Dal confronto fra i dati delle cave e quelli delle fornaci, risulta un supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione delle fornaci, di 300.000 t, pari al 74% della produzione, che evidentemente sono destinate a stabilimenti esterni alla provincia di Vercelli, oppure ad altri utilizzi (per esempio impermeabilizzazioni per discariche ed anche a fini agricoli).

I prodotti delle fornaci presentano un raggio di commercializzazione relativamente ampio, essendo collocati per il 60% in Piemonte e per il rimanente 40% fuori regione.

Le cave ubicate nel settore della pianura vercellese, hanno fornito saltuariamente materiale per sottofondi di discariche; si tratta di quantitativi richiesti sporadicamente.

b2) Come si è detto, è in attività un cementificio, che si approvvigiona, per le materie prime, da cave fuori Piemonte. Ha realizzato 80.000 t di prodotto con 33 addetti (2.400 t/addetto).

La cementeria di Trino si è storicamente approvvigionata con marne –di I categoria- della zona e con calcari della citata pietra da Cantoni; la Società ha in corso nuove richieste di concessioni –come miniere- nel comune di Grazzano Badoglio (v. ambito Astigiano).

TABELLA 13.11 Struttura produttiva

MATERIALI	IMPRESE	CAVE		STABILIMENTI	
	numero	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n
ARGILLE	3	6	38	1	22
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	1*	-	-	1	33
SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-
GESSI	-	-	-	-	-
TOTALE	**4**	**6**	**38**	**2**	**55**

* lo stabilimento si approvvigiona per mezzo di materiale di provenienza extra regionale

TABELLA 13.12 Produzioni di cava

MATERIALI	Produzione	Scarto
	t	t

ARGILLE	405.000	18.000
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-
SABBIE SILICEE	-	-
GESSI	-	-
TOTALE	**405.000**	**18.000**

TABELLA 13.13 Produzioni delle fornaci

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO				
	Forati e tramezze	Mattoni pieni, semipieni, faccia a vista e blocchi da muratura	Blocchi per murature portanti	Blocchi per murature termoisolanti	TOTALE
	t	t	t	t	t
AAE1	20.000	20.000	10.000	35.000	85.000
TOTALE	**20.000**	**20.000**	**10.000**	**35.000**	**85.000**

TABELLA 13.14 Produzioni dei cementifici e dei calcifici

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO					
	CEMENTIFICI		CALCIFICI			TOTALE
	Cemento	Malte per intonaci	Calce idrata	Calce viva	Altro	
	t	t	t	t	t	t
CE1	70.000	10.000	-	-	-	80.000
TOTALE	**70.000**	**10.000**	**-**	**-**		**80.000**

TABELLA 13.15 Provenienza dei materiali utilizzati negli stabilimenti

STABILIMENTI	PROVENIENZA MATERIE PRIME							
	cave proprie		cave altrui					TOT
			t				%	
	t	%	locali	region	nazion	intern		t
FORNACI	53.000	50	48.000	5.000	-	-	50	**106.000**
CEMENTIFICI E CALCIFICI	30.000*	43	-	-	40.000	-	57	**70.000**
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	

* si tratta di materiale di provenienza extra regionale

TABELLA 13.16 Destinazione dei prodotti degli stabilimenti

STABILIMENTI	DESTINAZIONE PRODOTTI								
	locale		Regionale		nazionale		internazionale		TOT
	t	%	t	%	t	%	t	%	t
FORNACI	63.700	75	8.500	10	8.500	10	4.300	5	**85.000**
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-		48.000	60	32.000	40	-	-	**80.000**
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-

c) Aspetti paesistico-ambientali

c1) Argille

SETTORE DELL'ALTA PIANURA BIELLESE E VERCELLESE

Riguarda sostanzialmente il sottosistema delle Baragge e in particolare paesaggi delle seguenti sovraunità:

- FIV8 e FIV9 costituite da ambienti forestali, dove la sovraunità 8 si distingue per le caratteristiche terre a brughiera e macchie di bosco o rado di castagno, su superfici ondulate, soggette a un forte degrado erosivo, mentre la sovraunità 9 si distingue per la presenza di boschi misti, cedui, intercalati a modeste radure e rari coltivi, di raccordo con le prime pendici montane.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come F6 e valutata di V categoria e la sub-area G41 valutata di IV categoria.

SETTORE DELLA PIANURA VERCELLESE

Riguarda una parte marginale del sottosistema delle Baragge e in particolare il paesaggio della sovraunità:

- FIV15 costituita da ambienti agrari e forestali, con superfici relitte, ondulate, sopravvissute alle erosioni fluviali.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come G38 valutata di V categoria.

ART. 13.3.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo individua, ove presenti, i poli estrattivi, secondo la definizione fornita all'art. 3 delle Norme, per lo specifico comparto dei materiali per uso industriale.

Per essi, ed in generale per le unità estrattive ricomprese nel suddetto comparto, il quadro di riferimento normativo intende fornire le linee guida di indirizzo progettuale ed esecutivo sia per gli aspetti di coltivazione di cava, sia per quanto attiene alla ricomposizione dei siti, finalizzata al loro recupero ambientale.

A tale scopo è fatto puntuale rimando a quanto sistematicamente considerato all'art. 12.

a) Individuazione di poli estrattivi

a1) Argille

Facendo riferimento a quanto detto nell'art. 13 delle presenti Norme, nell'ambito non sussistono gli elementi per individuare dei poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale

Per quanto riguarda le linee di indirizzo di coltivazione e recupero ambientale si riportano per ogni ambito le tipologie di cave presenti, in relazione alla classificazione adottata nell'art. 12 "Linee di indirizzo progettuale" e schematizzata in tabella 12.1.

È così possibile, per ogni ambito, individuare le prescrizioni di interesse tra quelle diffusamente riportate nello stesso art. 12.

In particolare nell'Ambito Vercellese sono presenti:

Numero	Descrizione	Tipologia secondo la tabella 12.1
5	Cave di argilla di pianura	1 B
1	Cava di argilla di colle	1 A

ART. 13.4. AMBITO NOVARESE E VERBANO-CUSIO-OSSOLA

ART. 13.4.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Il quadro di riferimento informativo intende dare ragguaglio, per l'Ambito Novarese e Verbano-Cusio-Ossola, su:

a) caratteristiche dell'attività estrattiva
b) aspetti tecnico-economici della produzione
c) aspetti paesistico-ambientali

e prenderà in esame, come si è detto, i diversi materiali considerati nel presente stralcio e cioè:

- Argille
- Calcari e dolomie
- Gessi
- Sabbie Silicee

sottolineando gli aspetti salienti dell'attività e delle sue conseguenze territoriali.

In particolare nell'Ambito considerato sono presenti solo cave di argilla.

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva

a1) Argille

I principali depositi argillosi che affiorano nel Novarese sono riferibili essenzialmente alle coperture quaternarie che ricoprono i depositi morenici pedemontani del Quaternario antico e le alluvioni fluvio-glaciali mindeliane e rissiane terrazzate che costituiscono la parte di pianura compresa fra il Sesia ed il Ticino. Questi ultimi sedimenti poggiano sulle sequenze in facies villafranchiana più antiche, costituite da livelli ghiaioso-sabbiosi che si alternano a livelli a granulometria più fine (silt ed argille), a loro volta anch'essi profondamente argillificati.

Attualmente l'attività produttiva ed estrattiva si concentra esclusivamente nella zona di Maggiora, nell'alto novarese, dove viene estratta una argilla gialla plastica di buona qualità da orizzonti superficiali poco potenti. Dal punto di vista delle potenzialità estrattive l'area di maggiore interesse è rappresentata dalla fascia collinare dell'alta pianura, sia per la presenza di livelli argillosi di medio spessore che per le caratteristiche dei materiali, ricchi di frazione argillosa e privi di carbonati, parte dei quali è ancora sfruttato come materia prima per l'industria della ceramica e del refrattario. Un'altra area potenzialmente interessante, dove affiorano argille di buona qualità è quella del terrazzo in sinistra Sesia (zona Ghemme), anche se attualmente in

essa non opera nessuna attività produttiva, nel campo dei materiali di seconda categoria mineraria. Attualmente nella Provincia di Novara è operante 1 cava che rifornisce la fornace limitrofa.

Per le aree attualmente o in passato soggette alla coltivazione, ubicate in corrispondenza del margine settentrionale della alta pianura, il rischio di interferenza con la falda risulta piuttosto ridotto in quanto l'elevato grado di alterazione dei livelli ghiaiosi sottostanti rende tali terreni praticamente poco permeabili; diversamente si pone questo problema per eventuali escavazioni in corrispondenza dei terrazzi rissiani, dove l'asportazione della copertura impermeabile superficiale potrebbe costituire un problema per la protezione della falda. Nel caso della cava attualmente attiva, data la ridotta profondità raggiunta non sussistono eccessivi problemi per una riutilizzazione agricola del sito, tramite ricopertura del vuoto creato dalla coltivazione e riallocazione del terreno agrario accantonato.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

I calcari e le dolomie non sono attualmente cavati in alcuna unità estrattiva in questo ambito, anche se nel passato vennero coltivate porzioni di lembi della copertura mesozoica sudalpina (Maggiora) e di scaglie mesozoiche interposte tra le falde gneissiche dei ricoprimenti simplo-ticinesi (Crevoladossola).

a3) Gessi

Non esistono, né nel Novarese né nel Verbano Cusio Ossola, segnalazioni di significativi depositi di gessi del Trias, né affioramenti della formazione gessoso-solfifera.

a4) Sabbie silicee

Nel Novarese sono assenti le sabbie silicee s.s. ed anche gli affioramenti coltivabili di rocce quarzose di varia età non sono molto frequenti; sporadicamente si rinvengono filoni e lenti, specie incassate nelle rocce granitoidi che affiorano nella zona dei laghi. Non si ha notizia di coltivazioni di una qualche importanza in tempi recenti.

Nel Verbano Cusio Ossola è da segnalare soltanto la presenza di affioramenti di rocce quarzose di varia età, sotto forma per lo più di filoni e lenti, che si rinvengono sporadicamente in quest'ambito, specie incassate nelle rocce metamorfiche che formano il massiccio del Monte

Rosa (Alta Valle Anzasca). Un tempo oggetto di occasionale coltivazione, attualmente gli affioramenti sono tutti abbandonati, vuoi per esaurimento, vuoi per le difficoltà di accesso o le modeste riserve.

b) Aspetti tecnico – economici della produzione

L'attività estrattiva nell'Ambito Novarese - Verbano Cusio Ossola riguarda attualmente, come si è detto, solo l'argilla.

Nelle Tabelle 13.17-13.21 sono sintetizzati i dati principali relativi a struttura e produzioni sia di cava che di stabilimento, elaborati a seguito dell'apposita inchiesta effettuata presso le singole unità produttive, con riferimento all'anno 1999, e che di seguito si illustrano.

b1) La produzione di argilla ammonta a 17.000 t, pari a meno dell'1 % del totale regionale, ed è stata realizzata da una sola cava, dove sono occupati 2 addetti.

E' in attività una fornace dove operano 9 addetti.

La produzione della fornace è stata di 16.000 t, che, confrontata con i quantitativi di materia prima trattata, pari a 17.000 t, comporta una perdita di lavorazione del 6 %, entro limiti normali.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 8.500 t/addetto all'anno per le cave, e circa 1.800 t/ addetto all'anno per le fornaci.

L'alimentazione della fornace avviene totalmente con argilla prodotta in cava di proprietà.

Dal confronto fra i dati delle cave e quelli della fornace non risultano superi della produzione di cava rispetto all'alimentazione delle fornaci.

I prodotti delle fornaci presentano un raggio di commercializzazione limitato, essendo collocati per l'85% a livello locale e per il rimanente 15 % fuori Regione.

TABELLA 13.17 Struttura produttiva

MATERIALI	IMPRESE	CAVE		STABILIMENTI	
		numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n
ARGILLE	2	1	2	1	9
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-	-	-	-
SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-
GESSI	-	-	-	-	-
TOTALE	**2**	**1**	**2**	**1**	**9**

TABELLA 13.18 Produzioni di cava

MATERIALI	Produzione	Scarto
	t	t
ARGILLE	17.000	-
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-
SABBIE SILICEE	-	-
GESSI	-	-
TOTALE	**17.000**	**-**

TABELLA 13.19 Produzioni delle fornaci

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO				
	Forati e tramezze	Mattoni pieni, semipieni, faccia a vista e blocchi da muratura	Blocchi da solaio	Altro	TOTALE
	t	t	t	t	t
AAO1	16.000	-	-	-	16.000
TOTALE	**16.000**	**-**	**-**	**-**	**16.000**

TABELLA 13.20 Provenienza dei materiali utilizzati negli stabilimenti

STABILIMENTI	PROVENIENZA MATERIE PRIME							
	cave proprie		cave altrui					TOT
			t				%	t
	t	%	locali	region	nazion	intern		
FORNACI	17.000	100	-	-	-	-	-	17.000
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELLA 13.21 Destinazione dei prodotti degli stabilimenti

STABILIMENTI	DESTINAZIONE PRODOTTI								
	locale		Regionale		nazionale		internazionale		TOT
	t	%	t	%	t	%	t	%	
FORNACI	13.600	85	-	-	2.400	15	-	-	16.000
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-

c) Aspetti paesistico-ambientali

La sola cava presente ricade ai margini del sottosistema delle Baragge, in particolare, nel paesaggio della sovraunità:

- FIV1 costituita da ambienti agrari e forestali e caratterizzata, nel suo insieme, dalla presenza di seminativi, prati e superstiti vigneti su minuscoli appezzamenti ondulati, talora pianeggianti che contornano incisioni acclivi a boschi cedui (castagno, roverella); prato nelle vallecole più fredde. Diffusa piccola proprietà rurale. Insediamento anche sparso, per lo più raccolto in centri minori.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come F7 e valutata di V categoria.

ART. 13.4.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo individua, ove presenti, i poli estrattivi, secondo la definizione fornita all'art. 3 delle Norme, per lo specifico comparto dei materiali per uso industriale.

Per essi, ed in generale per le unità estrattive ricomprese nel suddetto comparto, il quadro di riferimento normativo intende fornire le linee guida di indirizzo progettuale ed esecutivo sia per gli aspetti di coltivazione di cava, sia per quanto attiene alla ricomposizione dei siti, finalizzata al loro recupero ambientale.

A tale scopo è fatto puntuale rimando a quanto sistematicamente considerato all'art 12.

a) Individuazione di poli estrattivi

a1) Argille

Facendo riferimento a quanto detto nell'art. 13 delle presenti Norme, nell'ambito non sussistono gli elementi per individuare dei poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale

Per quanto riguarda le linee di indirizzo di coltivazione e recupero ambientale si riportano per ogni ambito le tipologie di cave presenti, in relazione alla classificazione adottata nell'art. 12 "Linee di indirizzo progettuale" e schematizzata in tabella 12.1.

È così possibile, per ogni ambito, individuare le prescrizioni di interesse tra quelle diffusamente riportate nello stesso art. 12.

In particolare nell'Ambito Novarese e VCO sono presenti:

Numero	Descrizione	Tipologia secondo la tabella 12.1
1	Cava di argilla di pianura	1 B

ART. 13.5. AMBITO ASTIGIANO

ART. 13.5.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Il quadro di riferimento informativo intende dare ragguaglio, per l'Ambito Astigiano, su:

a) caratteristiche dell'attività estrattiva
b) aspetti tecnico-economici della produzione
c) aspetti paesistico-ambientali

e prende in esame, come si è detto, i diversi materiali considerati nel presente stralcio e cioè:

- Argille
- Calcari e dolomie
- Gessi
- Sabbie Silicee

sottolineando gli aspetti salienti dell'attività e delle sue conseguenze territoriali.

In particolare nell'Ambito considerato sono presenti cave di argilla, di sabbie silicee e di gesso.

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva

a1) Argille

L'intera area collinare dell'Astigiano, è litologicamente caratterizzata dagli affioramenti della potente sequenza di depositi prevalentemente terrigeni, legati al ciclo sedimentario pliocenico; verso l'alto essi passano ai depositi alluvionali quaternari in facies villafranchiana. La successione pliocenica è costituita, verso il basso, da depositi di marne argillose, sovrastanti le argille messiniane con gessi, a cui succedono, verso l'alto, potenti orizzonti di sedimenti sabbiosi. Superiormente, i livelli in facies di transizione verso l'ambiente continentale presentano alternanze piuttosto irregolari di sedimenti a granulometria eterogenea, con una certa prevalenza dei termini pelitici.

Dal punto di vista delle potenzialità estrattive delle argille presenti in quest'area, i depositi pliocenici e villafranchiani, prevalentemente affioranti verso il margine settentrionale ed occidentale dell'ambito possono essere individuati, come formazioni potenzialmente utili, mentre i sedimenti di argille con gessi in facies evaporitica (di età messiniana) non risultano essere utilizzabili per l'industria del laterizio, a causa del loro contenuto in solfati. Le aree maggiormente idonee alla coltivazione risultano quelle in cui esistono locali situazioni litologiche caratterizzate dalla presenza di materiali omogenei e con una migliore plasticità e minor contenuto in carbonati; fattori limitanti sono invece rappresentati dallo spessore della copertura sabbiosa, dalle condizioni morfologiche di acclività e stabilità dei versanti e dal grado di antropizzazione dei siti. In linea di massima si possono comunque individuare due potenziali bacini estrattivi rispettivamente ubicati, uno a Nord di Asti, lungo una fascia orientata NW-SE compresa fra i centri di Montechiaro e di Castagnole M.to e un altro, ad Ovest di Asti, nella zona compresa fra San Damiano d'Asti e Villafranca d'Asti.

La tipologia decisamente prevalente delle cave è quella di coltivazione di versante con fronte gradonato; i singoli gradoni hanno alzate che possono superare i 20 metri ed un'inclinazione media del pendio intorno ai 30°.

Attualmente nella Provincia di Asti sono 6 le cave attive operanti e 4 gli stabilimenti.

In rapporto alla coltivazione a mezza costa non esistono normalmente eccessive difficoltà, date le caratteristiche tecniche dei materiali scavati; inoltre la dolce morfologia ed i non eccessivi quantitativi di sterili da mettere a discarica (sabbie più o meno limose)

contribuiscono a non incrementare la difficoltà delle operazioni di scavo. Il problema della stabilità dei versanti intagliati dalle cave e dell'interferenza tra queste e la franosità potenziale dei versanti si pone in maniera piuttosto differenziata da sito a sito, soprattutto in funzione della morfologia. In generale si può dire che le situazioni morfologiche meno favorevoli si riscontrano in zone di impluvio, ovvero in presenza di elevata acclività (maggiore di 30°), essendo queste situazioni naturalmente predisposte per l'instabilità. Restano comunque da tenere in conto i problemi di stabilità a lungo termine ed il rischio che si possano innescare fenomeni di erosione accelerata di tipo calanchivo, laddove i fronti non siano stati oggetto di interventi di sistemazione. Questi problemi impongono il modellamento del versante secondo gradoni con angoli di acclività adeguati, cui si devono aggiungere interventi di stabilizzazione dei gradoni stessi e la messa in opera di sistemi di canalizzazione delle acque superficiali sia a monte della cava che lungo i singoli gradoni.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

I calcari e le dolomie non sono attualmente cavati in alcuna unità estrattiva in questo ambito, che dal punto di vista geolitologico e giacimentologico ricade interamente nella "Zona 2" (Le zone collinari del Piemonte centromeridionale), anche se nel passato vi furono coltivate più o meno intensivamente porzioni della Pietra da Cantoni (ad es. nella cava di Madonna dei Monti nel Comune di Grazzano Badoglio) e calcari intercalati nella Formazione Gessoso-Solfifera (Calliano, Penango, Alfiano Natta, Montiglio, Passerano, Arignano).

Si ricorda infine che nel Comune di Grazzano Badoglio ricade la concessione mineraria di marna da cemento "Zenevreto", attualmente inattiva.

a3) Gessi

Nella Provincia di Asti affiorano solamente i gessi Miocenici della formazione gessoso-solfifera, che peraltro in quest'ambito trovano attualmente la loro più importante espressione.

Qui gli affioramenti di questa formazione si sviluppano, infatti, lungo due fasce, di ampiezza variabile da qualche centinaio di metri a due chilometri: la fascia Nord si estende, sia pure in maniera discontinua, per circa trentacinque chilometri da Moncucco a Ottiglio, mentre la fascia Sud corre, con buona continuità, per quasi venticinque chilometri da Costigliole d'Asti ad Alice Bel Colle.

Entrambe le fasce sono state, nei tempi passati, interessate dall'attività estrattiva per la produzione di gesso; attualmente, tuttavia, le tre cave ancora attive sono tutte concentrate nella fascia Nord, in una ristretta zona compresa tra Moncucco e Montiglio (Fontanamara, Gessi) e presso Moncalvo (Gessi), quest'ultima coltivata in sotterraneo.

a4) Sabbie silicee

Nell'ambito Astigiano si è tradizionalmente incentrata l'estrazione delle sabbie silicee Villafranchiane; questa formazione affiora in maniera discontinua ma diffusa da Cisterna d'Asti (ove si colloca la cava Bricco Toni, l'unica ancora in attività) a Refrancore.

Inesistenti in quest'ambito gli affioramenti di rocce quarzitiche, sia Triassiche sia di altra età.

b) Aspetti tecnico – economici della produzione

L'attività estrattiva nell'Ambito Astigiano riguarda, come si è detto, argilla, gessi e sabbie silicee.

Nelle Tabelle 13.22 - 13.26 sono sintetizzati i dati principali relativi a struttura produttiva e quantità prodotte, sia di cava che degli stabilimenti, elaborati a seguito dell'apposita inchiesta effettuata presso le singole unità produttive con riferimento all'anno 1999, che di seguito si illustrano.

b1) La produzione di argilla ammonta a 125.000 t, pari al 3,5 % del totale regionale, ed è stata realizzata da 6 imprese in 6 cave, dove sono occupati 17 addetti, corrispondenti ad una media di 2,8 addetti/cava.

La resa di cava è elevata, essendo gli scarti pari al 10 % della produzione.

Quattro sono le fornaci, dove operano 63 addetti, corrispondenti a 16 addetti/stabilimento. La produzione delle fornaci è stata di 94.000 t, che, confrontata con i quantitativi di materia prima trattata, pari a 117.000 t, comporta una perdita di lavorazione del 22 %.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 7.400 t/addetto all'anno per le cave, e 1.500 t/ addetto all'anno per le fornaci.

L'alimentazione delle fornaci avviene per l'83% con argilla prodotta in cave di proprietà, il resto proviene per il 14 % da cave altrui locali e il 3 % da altre cave piemontesi.

Dal confronto fra i dati delle cave e quelli delle fornaci, risulta un leggero supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione delle fornaci, di 9.000 t, pari al 7% della produzione, che evidentemente sono destinate a stabilimenti esterni alla provincia di Asti.

I prodotti delle fornaci presentano un raggio di commercializzazione ampio, essendo collocati per il 24% in provincia di Asti, per il 58% nel resto del Piemonte, mentre il 17% è destinato al mercato nazionale, al di fuori dei confini della regione, con una piccola percentuale anche all'estero.

Non risulta che le argille estratte nelle cave ubicate in questo ambito vengano utilizzate nel settore dei sottofondi per discariche; in linea di massima, sulla scorta delle analisi di laboratorio le Argille plioceniche di Lugagnano sono risultate potenzialmente idonee per discariche RSU di 1° categoria.

b2) La produzione di gesso ammonta a 342.000 t, pari all'83% del totale regionale (attualmente il gesso si estrae esclusivamente nelle province di Asti ed Alessandria) ed è stata realizzata da 3 imprese in 3 cave, dove sono occupati 17 addetti, corrispondenti ad una media di 5,6 addetti/cava.

La resa di cava è elevata, essendo lo scarto inferiore al 4 % della produzione.

Tre sono gli stabilimenti, dove lavorano 80 addetti, corrispondenti a 26,6 addetti/stabilimento.

La produzione degli stabilimenti è stata di 253.000 t, valore che, confrontato con i quantitativi dichiarati di materia prima trattata (267.000 t) corrisponde ad una perdita di lavorazione dell'5% circa. Tale produzione si ripartisce fra scagliola (13%), gesso emidrato (12%), gesso anidro (8%) e altri prodotti (67%).

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 20.100 t/addetto all'anno per le cave, e 3.200 t/ addetto all'anno per gli stabilimenti.

L'alimentazione degli stabilimenti avviene per il 100% con minerale prodotto in cave di proprietà. Dal confronto fra i dati delle cave e quelli degli stabilimenti, risulta un supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione degli stabilimenti stessi, di 80.000 t, pari al 18%

circa della produzione, che evidentemente sono destinate a stabilimenti esterni alla provincia di Asti.

I prodotti degli stabilimenti presentano un raggio di commercializzazione ampio, essendo collocati per il 24% in Piemonte, per il 64 % nel resto d'Italia fuori del Piemonte, mentre il 12% è destinato al mercato internazionale.

b3) La produzione di sabbie silicee ammonta a 60.000 t, pari a una piccola percentuale (circa il 4%) del totale regionale, ed è stata realizzata da una sola cava, dove sono occupati 3 addetti. La coltivazione ha comportato l'abbattimento di sterile di scarto in quantità pari al 30 % della produzione utile.

La sabbia è trattata integralmente e senza perdite in uno stabilimento, dove lavorano 4 addetti. L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 20.000 t/addetto all'anno per la cava, e 15.000 t/ addetto all'anno per lo stabilimento.

I prodotti dello stabilimento presentano un raggio di commercializzazione ampio, essendo collocati solo per il 5% in provincia di Asti, per il 25 % nel resto del Piemonte, e per il 70 % fuori regione, nel mercato nazionale.

TABELLA 13.22 Struttura produttiva

MATERIALI	IMPRESE	CAVE		STABILIMENTI	
		numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n
ARGILLE	6	6	17	4	63
CALCARI E ALTRE MATERIE	-	-	-	-	-

PRIME PER CEMENTO					
SABBIE SILICEE	1	1	3	1	4
GESSI	3	3	17	3	80
TOTALE	**10**	**10**	**37**	**8**	**147**

TABELLA 13.23 Produzioni di cava

MATERIALI	Produzione	Scarto
	t	t
ARGILLE	125.000	12.550
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	-	-
SABBIE SILICEE	60.000	18.000
GESSI	341.800	50.000
TOTALE	**526.800**	**80.550**

TABELLA 13.24 Produzioni delle fornaci

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO					
	Mattoni pieni, semipieni, faccia a vista e blocchi da muratura	Forati e tramezze	Blocchi da tamponamento e da solaio	Blocchi portanti termoisolanti e poroton	Pezzi speciali per pavimentazione	TOTALE
	t	t	t	t	t	t
A G 1	3.000	10.000	10.000	7.000	-	30.000
A P 1	7.200	-	-	-	-	7.200
A Q 1	-	9.000	1.500	24.500	-	35.00
A S 1	20.500	1.200	-	-	300	22.000
TOTALE	**30.700**	**20.200**	**11.500**	**31.500**	**300**	**94.200**

TABELLA 13.25 Produzioni degli stabilimenti di lavorazione delle sabbie silicee

STABILIMENTI	fonderia, collanti, premiscelati, ceramico, guaine bituminose	sabbiature, premix, ferro leghe, fonderie	cementi espansi, ceramica, fornaci, fonderie, recuperi ambientali	TOTALE
	t	t	t	t
Q C 1	12.000	36.000	12.000	60.000

TOTALE	**12.000**	**36.000**	**12.000**	**60.000**

TABELLA 13.26 Produzioni degli stabilimenti di lavorazione dei gessi

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO				
	Scagliola	Gesso emidrato	Gesso anidro	Altro	TOTALE
	t	t	t	t	t
G A 1	15.000	-	-	100.000	115.000
G B 1	-	30.000	20.000	70.000	120.00
G C 1	17.000	-	-	900	17.900
TOTALE	**32.000**	**30.000**	**20.000**	**170.900**	**252.900**

TABELLA 13.27 Provenienza dei materiali utilizzati negli stabilimenti

STABILIMENTI	PROVENIENZA MATERIE PRIME							
	cave proprie		cave altrui					TOT
			t				%	t
	t	%	locali	region	nazion	intern		
FORNACI	96.875	83	15.830	3.500	-	-	17	**116.205**
CEMENTIFICI E CALCIFICI	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	261.800	100	-	-	-	-	-	**261.800**
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	60.000	100	-	-	-	-	-	**60.000**

TABELLA 13.28 Destinazione dei prodotti degli stabilimenti

STABILIMENTI	DESTINAZIONE PRODOTTI								
	locale		regionale		nazionale		internazionale		TOT
	t	%	t	%	t	%	t	%	
FORNACI	23.260	24,6	54.540	58	16.040	17	360	0,4	**94.200**
CEMENTIFICI E CALCIFICI									
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	61.215	24	162.685	64	29.000	12	**205.900**

STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	3.000	5	15.000	25	42.000	70	-	-	**60.000**

c) Aspetti paesistico-ambientali

c1) Argille

SETTORE DELL'ASTIGIANO A NORD DI ASTI

Interessa i sottosistemi dell'Astigiano e del Basso Monferrato, in particolare i paesaggi delle seguenti sovraunità:

- LI3 costituita da ambienti prevalentemente agrari con rilievi sovente orientati ad un buon soleggiamento, del che beneficia ancora una secolare viticoltura, predominante pur tra larghi abbandoni in aree meno solatie. Consistente è l'insediamento diffuso addensato lungo gli assi viari e sui colmi collinari;
- LII6 costituita da ambienti agrari con fisionomie proprie per caratteri di transizione tra le più tondeggianti colline argillose ed i più conici rilievi sabbiosi. L'agricoltura è mista dopo l'abbandono del vigneto, orientata al seminativo (grano) o alla praticoltura asciutta sostituita sulle sommità, in terre più povere e sabbiose, da circoscritti cedui di robinia;
- LII7 costituita da rilievi collinari argillosi dolcemente ondulati che si distendono tra lievi pendii in un ampio contesto cerealicolo; assai ridotto è il vigneto, che resiste ancora in aree sommitali. Praticoltura permanente nei corridoi vallivi mescolata a pioppeto.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda le sub-aree indicate dalla cartografia regionale come H31 valutata di IV categoria.

SETTORE COLLINARE ASTIGIANO AD OCCIDENTE DI ASTI

Interessa il sottosistema dell'Alto Monferrato, in particolare il paesaggio della sovraunità:

- LIII11 costituita da ambienti agrari con rilievi relativamente poco mossi che consentono ampi spazi visuali con dominanza di larghe piane, a tratti interrotte da lievi ondulazioni e da un denso tessuto insediativo tipico di un'urbanizzazione diffusa alternato con coltivazioni cerealicole e praticoltura.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come H21 valutata di III categoria.

c2) Gessi

BACINO ASTI NORD

Riguarda il sottosistema del Basso Monferrato, in particolare, il paesaggio della sovraunità:

- LII7 costituita da ambienti agrari con rilievi collinari argillosi dolcemente ondulati, che si distendono tra lievi pendii in un ampio contesto cerealicolo. assai ridotto ormai è il vigneto, che resiste ancora in aree sommitali. Praticoltura permanente nei corridoi vallivi mescolata al pioppeto.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda le sub-aree indicate dalla cartografia regionale come H23 e H29, valutate rispettivamente di III e di IV categoria.

c3) Sabbie silicee

La cava attiva ricade nel sottosistema dei rilievi collinari centrali del Monferrato astigiano, in particolare, nel paesaggio della sovraunità:

- LI2 costituita da ambienti agrari e forestali e caratterizzata, nel suo insieme, da ramificazioni collinari variamente orientate con cadenzate alternanze di boschi e coltivi tra corridoi vallivi, in un'equa spartizione di territorio. Con presenza di ambienti in rapida trasformazione per la riduzione del vigneto; mediocri pioppeti nei fondovalle.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici si trova nella sub-area indicata dalla cartografia regionale come H21, valutata di III categoria.

ART. 13.5.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo individua, ove presenti, i poli estrattivi, secondo la definizione fornita all'art. 3 delle Norme, per lo specifico comparto dei materiali per uso industriale.

Per essi, ed in generale per le unità estrattive ricomprese nel suddetto comparto, il quadro di riferimento normativo intende fornire le linee guida di indirizzo progettuale ed esecutivo sia per gli aspetti di coltivazione di cava, sia per quanto attiene alla ricomposizione dei siti, finalizzata al loro recupero ambientale.

A tale scopo è fatto puntuale rimando a quanto sistematicamente considerato all'art 12.

a) Individuazione di poli estrattivi

a1) Argille

Facendo riferimento a quanto detto nell'art. 13 delle presenti Norme, nell'ambito non sussistono gli elementi per individuare dei poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

a2) Gessi

G.1.1. POLO MONCALVO

Sono presenti, sul medesimo territorio di frazione Gessi, due cave di gesso. In una di queste è in corso un intervento finalizzato al recupero ambientale, soprattutto per ciò che concerne i fronti laterali ed il piazzale di fondo, essendo uno scavo con tipologia a fossa in quanto la coltivazione a cielo aperto non è più sostenibile sotto il profilo ambientale ed economico.

L'altra, impostata da subito in sotterraneo, è attiva solo da qualche anno, operando secondo razionali criteri progettuali, con efficienti macchinari di scavo ed impianti moderni. Il materiale di quest'ultima cava è destinato all'alimentazione del nuovo stabilimento industriale per la produzione, soprattutto di premiscelati a base di gesso.

La produzione della cava è ora di 120.000 t/anno di gesso, in parte destinati alle cementerie.

Tale produzione è fatta con l'impiego di una fresa ad attacco puntuale (roadheader), adottato in base alla regolarità del giacimento, alla continuità produttiva richiesta, alla necessità di ottenere contorni di scavo lisci e precisi, col vantaggio di eliminare la prefrantumazione, in vista di un possibile trasporto continuo con nastro – in sotterraneo – sino allo stabilimento.

Il giacimento appare formato da più strati produttivi suborizzontali, di una decina di metri di potenza ciascuno: tre banchi di gesso macrocristallino ed uno, più irregolare e carsificato, di gesso microcristallino, a copertura dei banchi sottostanti.

Gli strati di gesso macrocristallino presentano, a tetto e letto, intercalazioni decimetriche di marna, visualizzate, oltre che dai sondaggi, dall'attraversamento diretto della rampa di servizio, avvenuto non senza problemi per ciò che riguarda il locale armamento dello scavo.

Attualmente sono stati già tracciati due livelli produttivi nel gesso, tenuto conto delle direzioni dello strato e delle pendenze massime compatibili con la macchina, del deflusso delle acque di eduzione e soprattutto rispettando le geometrie degli scavi necessarie alle manovre dei mezzi.

Specifiche analisi geomeccaniche hanno comprovato la stabilità dei vuoti già realizzati, nel gesso macrocristallini, alle quote inferiori mentre è in corso il tracciamento, a fini produttivi, anche del banco superiore, nel gesso microcristallino.

Ciò determina in pratica la possibilità di un sensibile miglioramento complessivo del recupero minerario del giacimento, altrimenti inferiore al 30%, già solo per ragioni geometriche, tenuto conto di solette e diaframmi da lasciare in posto; la situazione stratigrafica impone tuttavia un attento controllo degli scavi per non compromettere la stabilità del tetto, con conseguente pericolo di sfornellamenti a giorno.

La produzione annua, a regime, della cava può teoricamente essere persino raddoppiata, adottando ad esempio un secondo turno di lavoro nel cantiere; incrementando in tal modo anche l'utilizzo effettivo della macchina di scavo, che rappresenta un investimento notevole per la stessa impresa.

Coerentemente a ciò, al fine di poter programmare su lunghi periodi produttivi l'attività dell'azienda, diviene indispensabile disporre di adeguate riserve minerarie per lo sviluppo della cava.

Ricerche geognostiche devono perciò essere tempestivamente condotte a tal fine mediante, ad esempio, sondaggi su terreni contermini disponibili, tenuto però conto della occupazione del soprassuolo e della compatibilità in generale di una potenziale attività estrattiva in sotterraneo.

Tale possibilità di espansione deve essere tenuta in considerazione da subito, anche per poter vantaggiosamente disporre la prevista seconda uscita a giorno, necessaria ai fini della sicurezza della cava sotterranea, ed i fornelli di ventilazione, così da razionalizzare il più possibile il flusso d'aria nei cantieri.

Nel caso specifico di Moncalvo la presenza, già ricordata, della cava inattiva limitrofa, coltivata a giorno solo sui banchi superiori di gesso, dovrebbe far prendere in considerazione, ai fini di una pianificazione delle attività di cava, la possibilità di una ripresa, anche in sotterraneo, delle parti di giacimento non esaurite e tuttora presenti alle quote inferiori.

Una operazione di tal genere, infatti, oltre a meglio valorizzare la risorsa gesso, potrebbe consentire una più efficace iniziativa per il recupero ambientale del sito, oggettivamente assai impegnativo, data la superficie complessivamente interessata dalla attività ed i volumi – scavi e sterri – coinvolti a cielo aperto. Si deve tuttavia tenere conto anche dei problemi posti dalla gestione, nel tempo, dei vuoti dismessi dalle coltivazioni sotterranee.

Un loro riuso, consentito solo da condizioni di comprovata stabilità, è tuttavia legato alla effettiva possibilità di mantenerli asciutti nel tempo, garantendo ad esempio un drenaggio naturale delle acque di raccolta all'esterno e di infiltrazione sotterranea per via degli scavi limitrofi, a fossa, esistenti.

G.1.2. POLO MONTIGLIO

E' composto da tre unità estrattive di cui due, in sotterraneo, attualmente inattive (Codana e Lavone) ed una, a cielo aperto, attiva in Comune di Cocconato d'Asti (Nosei). Le cave suddette fanno capo allo stabilimento di Montiglio, ove si produce:

emidrato (30.000 t/anno);

anidro solubile (20.000 t/anno);

altri prodotti a base di gesso e carbonato di calcio (70.000 t/anno).

La produzione è orientata al settore dell'edilizia con lastre e relativi accessori, ma anche nel mercato degli intonaci a base gesso.

La cava di Cocconato

L'attuale coltivazione a cielo aperto, in località Gesso di Cocconato, interessa una parte di giacimento collinare che si estende anche sul limitrofo Comune di Montiglio, portando progressivamente a scopertura vecchie coltivazioni sotterranee risalenti all'anteguerra e proseguite sino agli anni '80.

L'abbattimento è a gradino diritto, con mine verticali e caricamento sfuso in fori di piccolo diametro (60 mm) e di lunghezza pari a 10 m. Un abbattimento non convenzionale – cioè con macchine – può non essere raccomandato, per via della polverosità indotta (ad es. delle frese) o per via della sordità all'urto del gesso (ad es. operando col martellone).

Diverso sarebbe tuttavia, per il primo aspetto, il discorso in sotterraneo qualora si decida di proseguire nelle gallerie; ma in tal caso le dimensioni di queste ultime dovrebbero essere ben

maggiori e con diverso orientamento delle camere rispetto alle tradizionali gallerie produttive. Questo fatto è molto importante per qualunque ipotesi di riavvio in sotterraneo (con macchine) di vecchie cave coltivate in gallerie scavate con esplosivo. L'attività a giorno, in morfologia collinare, ha imposto in anni recenti uno spostamento della strada pubblica carrozzabile; i previsti ribassi dei piazzali dovrebbero portare il fondo cava a profondità di 40 m rispetto all'attuale, creando così una fossa, peraltro, da ritombare in fase di chiusura con l'ingente quantità di sterile presente in cava. Consistenti volumi di sterili sono peraltro già presenti nel settore Nord del sito di cava, trattenuti da un diaframma di gesso di ottima qualità (praticamente selenite oltre il 98%) ed il cui abbandono, dal punto di vista minerario, deve essere considerato negativamente, come pure, peraltro, ogni ricoprimento di gesso, reso affiorante alle quote inferiori di cava, con nuovi sterili.

La strategia di cava (di questa come di altre presenti nella fascia dei gessi del Monferrato) deve essere perciò volta al massimo recupero di minerale di qualità compatibilmente con le condizioni morfologiche di abbandono, in termini di sicurezza degli scavi e di recupero ambientale finale.

Pertanto devono essere incentivate iniziative aziendali atte a:

- ampliare progressivamente l'areale estrattivo presente in Piemonte, trattandosi certamente di uno dei poli produttivi del gesso più interessanti;
- razionalizzare l'estrazione del minerale, procedendo per settori, così da poter contestualmente risistemare i siti al fine di un recupero ambientale più completo;
- esaminare le parti di giacimento già compromesse ma in parte abbandonate, soprattutto per ciò che riguarda il diaframma EW (di cui s'è detto) e le strutture sotterranee (pilastri e solette) già parzialmente messe in vista;
- aprire una coltivazione possibilmente selettiva al fine di non pregiudicare la migliore qualità del gesso presente, ma al contempo prevedere la possibilità di utilizzare integralmente il materiale escavato destinando la qualità meno pregiata, per esempio, all'industria del cemento;
- non escludere, in situazioni estreme (per es. al contorno dell'area coltivata a giorno), per le parti più pregiate e in condizioni giacimentologiche favorevoli, la possibilità di proseguire in sotterraneo la coltivazione, con vuoti di provata stabilità e sopra il livello di falda naturale, così da poter ipotizzare anche un consono riuso.

L'attuale produzione della cava Nosei è dichiarata pari a 250.000 t/anno, di cui il 20% è da considerare "scarto" da riutilizzare in situ per la rimodellazione morfologica o per il riempimento degli scavi.

Le riserve tuttora presenti nelle due cave, a Codana e Lavone, presentano invece due diversi ordini dei problemi.

La cava Codana

Coltivata su sette livelli è inattiva a partire dalla fine degli anni '70.

La cava Lavone

I vuoti della esistente coltivazione in sotterraneo non si ritengono più idonei ad una prosecuzione dell'attività con mezzi moderni, essendo di sezione insufficiente per macchine che, invece, devono avere dimensioni tali da rendere economica la produzione mineraria.

Tuttavia, per il momento ed anche per ragioni strategiche aziendali, a prescindere da una riattivazione "convenzionale", non si deve escludere la possibilità di coltivazione a cielo aperto della cava qualora si verificassero le condizioni di compatibilità ambientale per una scopertura dei vuoti esistenti, finalizzata però ad una rimodellazione del soprassuolo.

In questo senso il DPAE riprende l'opera già iniziata dal competente Settore regionale, volta a richiedere all'impresa una strategia estrattiva, da valutare in sede di autorizzazione, per delineare un programma di sfruttamento coordinato con le altre attività estrattive.

Dato il tipo di materiale scavato, tenuto conto del contesto agricolo ambientale, ma soprattutto valutata la morfologia esistente del terreno in relazione alla tipologia dei giacimenti gessosi, si ritiene comunque fondamentale, prima dell'attuazione di progetti così impegnativi (per gli interventi delle aziende ma anche per la compromissione dei luoghi) uno studio del deflusso delle acque, sotterranee e di superficie. Ciò al fine di evitare contaminazioni delle falde profonde da un lato ed intorbidimento (anche di natura chimica, dati gli apporti solfatici) delle acque pubbliche superficiali dall'altro. Risulta altresì collegato con l'aspetto idrologico anche quello della stabilità dei versanti naturali e delle scarpate artificiali realizzate. Nel primo caso si deve prevenire l'innesco, per via degli scavi, di fenomeni di dissesto; nel secondo invece è necessario procedere con tempestività alla sistemazione delle superfici secondo pendenze

appropriate alla natura dei litotipi coinvolti ed alla rinaturalizzazione e/o rinverdimento di pareti rocciose e superfici terrose.

G.2.1. POLO MONCUCCO (CAVA FONTANAMARA)

La cava, prevalentemente a cielo aperto, coltiva il gesso della Formazione Messiniana presente nella parte meridionale del territorio comunale, ed interessa marginalmente anche il territorio del Comune di Castelnuovo Don Bosco.

I cantieri, organizzati su gradoni sovrapposti e su un piazzale di base, approfondito sino alla quota già attualmente raggiunta, hanno interessato anche vecchie camere di estrazione d'anteguerra – coltivate a "pozzo" e di cui s'è resa necessaria, alcuni anni addietro, una bonifica globale ai fini della sicurezza statica del soprassuolo – oltre ad una rete di gallerie più recenti a mezza costa, progressivamente messe alla luce dalle produzioni tuttora in corso nella cava.

Essa si presenta in parte configurata con un fronte ad anfiteatro a ridosso del versante collinare, in parte a fossa, con un fondo scavo già oggetto del parziale ritombamento con sterili di copertura del giacimento. Questo appare costituito, secondo i più recenti accertamenti geostatici eseguiti dall'Azienda (sondaggi profondi ed evidenze delle stesse pareti di scavo, a giorno ed in sotterraneo), da un grosso corpo selenitico, verosimilmente di forma lenticolare, fortemente inclinato (>40% a SW) e con spessori complessivi di gesso, attraversato su diversi banchi deposizionali giustapposti, di parecchie decine di metri. Il gesso si presenta comunque di ottima qualità ed abbastanza puro, a parte le deboli intercalazioni marnose segnalate localmente dai carotaggi.

L'attuale produzione della cava, fornitrice del minerale per il vicino stabilimento di cottura e preparazione di emidrato e scagliola, è piuttosto contenuta (20.000 t/anno).

Infatti la potenzialità del giacimento è decisamente maggiore, a patto di riconsiderare l'impostazione della cava. Si è infatti di fronte alla necessità, continuando a scavare il gesso a cielo aperto, di effettuare notevolissime scoperture di sterili deposizionali (argillosi, sabbiosi), se non anche di locali sovrapposizioni tettoniche (marne, a SE). Tali ingenti volumi di materiali rimossi non potrebbero che trovare collocazione nella fossa inferiore di scavo, con evidenti interferenze operative coi cantieri produttivi, data la relativa ristrettezza degli spazi e le pessime caratteristiche geotecniche dei materiali di risulta.

D'altra parte un ulteriore ampliamento della cava vanificherebbe il grande lavoro di sistemazione ambientale sinora svolto dall'Azienda, che ha, nel corso degli anni ed a partire dal suo ingresso nella cava Fontanamara, bonificato ampi settori del versante, interessato da precedenti coltivazioni, sino ad ottenere, come oggi si può vedere, una profilatura regolare del pendio, nella sua parte laterale e superiore, ed anche una rinaturalizzazione, in generale, del terreno rimaneggiato.

Ferma restando quindi la possibilità, nel breve periodo (sotto i 5 anni), di ulteriori ricollocazioni di sterili nel fondo della fossa, così da ridurre i dislivelli finali residui; la coltivazione nel medio e soprattutto lungo periodo (10 anni ed oltre) non potrà che svilupparsi in sotterraneo, con macchine di idonee caratteristiche e progettando gli scavi, necessariamente più grandi e su più livelli, a partire dall'attuale fronte scoperto e, dirigendosi verso S-SW, secondo conformazioni stabili e permanenti nel tempo.

Lo stesso trasporto in stabilimento, verificate le distanze, potrebbe essere realizzato interamente per via sotterranea, in galleria nastrificata (valida anche come seconda uscita e via d'aria), con notevole riduzione degli impatti relativi e con la massima efficienza e potenzialità.

Tutto ciò – investimenti in opere e macchine – richiede tuttavia un coerente salto produttivo, al fine di rendere davvero economica l'impresa, che deve passare dall'attuale gestione, quale azienda familiare, a quella più grande ed impegnativa di moderna industria.

Altre attività estrattive congeneri, mediante adeguati impianti di aspirazione e filtrazione (inseriti in un efficiente sistema di ventilazione), devono tener presente la necessità, per rendere tecnicamente proponibile l'uso di una fresa, di passare a produzioni di un ordine di grandezza superiore, rispetto all'attuale, nel polo di Moncucco.

Un altro problema è rappresentato, come in tutte le cave di gesso, dall'eduzione delle acque, soprattutto nelle parti più basse. Il pompaggio sistematico, se accettabile in esercizio, non può essere proposto come soluzione finale di recupero ambientale, per il quale si richiedono invece misure autonome e naturali per i deflussi, ad es. con scolo a gravità, verso fossati o zone di ricarica degli acquiferi.

Il progressivo ritombamento dell'attuale fossa può fare superare il problema, non essendo previsti specchi di acqua meteorica di raccolta, evidentemente stagionale e privi del ricambio idrico necessario a rendere salutare un invaso.

La regimentazione dei deflussi superficiali, interessati anche da locali fenomeni carsici, è comunque da prevedersi a garanzia della stabilizzazione delle superfici di scavo a cielo aperto, di progressivo inerbimento ed altrimenti soggette a rapida erosione.

Infine occorre ribadire, per il polo di Moncucco, l'opportunità che alle previsioni di un riuso dei vuoti residui delle coltivazioni si affianchi anche uno studio specifico di tutela e sistemazione almeno dei vuoti storici, un tempo presenti nell'area. Essi infatti sono testimonianza di una attività storica assai importante per la regione, che non va del tutto cancellata: lo stesso dicasi per almeno una parte degli imbocchi delle vecchie gallerie progressivamente scoperte dai nuovi scavi.

Unitamente ad iniziative museali-etnologiche permanenti, già avviate dalla stessa Amministrazione Comunale di Moncucco, un siffatto restauro, oltre che doveroso per l'industria e qualificante per il territorio, può anche risultare interessante in un contesto dove l'attività agrituristica è alla ricerca di tematismi ed occasioni di riscoperte naturalistiche e culturali oltre che enogastronomiche.

a3) Sabbie silicee

S.1.1. POLO CISTERNA D'ASTI

La cava di Cisterna d'Asti coltiva sabbie plioceniche ad alto tenore di quarzo sottostanti alle argilloso – sabbiose del Villafranchiano, tipiche dell'Astigiano, in parte utilizzate nelle fornaci della zona. A discarica, lasciati sul sito medesimo, vengono invece messi i limi sabbiosi presenti a copertura e le intercalazioni sterili di natura granulare mista.

Il giacimento, inserito in una morfologia di tipo collinare, era, fino a qualche anno fa, coltivato a fronte unico con mezzo idraulico, sia per l'abbattimento che per il trasporto al vicino impianto.

Attualmente, per evitare da un lato fronti di scavo troppo alti, per essere controllati nel franamento, e per ridurre l'impatto ambientale generato dalla creazione di abbondanti quantità di miscela solido-liquido sul terreno di cava, lo scavo è effettuato per ribassi, con usuali macchine di movimento terra –escavatori, pale, ecc-

All'impianto il materiale è trattato mediante lavaggio, idroclassificazione, essiccamento ed insilaggio finale per la spedizione verso i diversi centri di consumo (per sabbiature, fonderia, premiscelati, ceramiche, fornaci, cementerie, applicazioni sanitarie ecc.)

La produzione dichiarata di cava è di 60.000 t/a, distribuita nelle diverse granulometrie commerciali.

La cava si presenta attualmente aperta a mezza costa con un fronte a semi ellisse dell'estensione di oltre 300 m per un'altezza di oltre 30 m; è presente una pista di arroccamento, dal piazzale di base fino alla sommità del fronte della lunghezza di circa 350 m.

La coltivazione con macchine permette altresì la selettività operativa di cantiere, necessaria per valorizzare le diverse tipologie di materiali presenti, e resa possibile operando su più livelli; la gradonatura impostata individua grosso modo 3 orizzonti di scavo, in corrispondenza delle tre formazioni citate.

Il materiale utile quarzoso scavato, viene trasportato con dumper all'impianto ove ha luogo il trattamento, effettuato per via umida per motivi di salubrità dell'ambiente di lavoro.

La torbida in uscita dall'impianto viene infine fatta decantare in vasche, sino all'ottenimento di acqua chiarificata, riciclabile o da ricondurre alla rete pubblica.

Lo sviluppo futuro della cava, al fine della più completa valorizzazione della risorsa giacimentologica presente, presuppone il progressivo coinvolgimento del rilievo collinare, al di là della sommità del fronte ove è già individuato il piazzale.

Il cantiere è attivo su più livelli, così da poter regolare la tipologia produttiva in base ai ribassi operati su ciascuno; l'aspetto più impegnativo dell'attività è dunque quello di garantire la stabilità degli scavi in generale ed il controllo delle acque superficiali; non solo per motivi di sicurezza dei cantieri, ma anche per motivi di produttività. Appare inoltre importante ed urgente una coerente programmazione dell'attività che porti progressivamente la cava verso una configurazione morfologica compatibile con il territorio circostante, al fine, non ultimo, di un recupero ambientale ancora di tipo agricolo.

b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale

Per quanto riguarda le linee di indirizzo di coltivazione e recupero ambientale si riportano per ogni ambito le tipologie di cave presenti, in relazione alla classificazione adottata nell'art. 12 "Linee di indirizzo progettuale" e schematizzata in tabella 12.1.

E' così possibile, per ogni ambito, individuare le prescrizioni di interesse tra quelle diffusamente riportate nello stesso art. 12.

In particolare nell'Ambito Astigiano sono presenti:

Numero	Descrizione	Tipologia secondo la tabella 12.1
1	Cava di argilla di pianura	1 B
5	Cave di argilla di colle	1 A
1	Cava di gesso in sotterraneo	3 B
2	Cave di gesso a cielo aperto	3 A
1	Cava di sabbia silicea	4 B

ART. 13.6. AMBITO ALESSANDRINO

ART. 13.6.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Il quadro di riferimento informativo intende dare ragguaglio, per l'Ambito Alessandrino, su:

a) caratteristiche dell'attività estrattiva
b) aspetti tecnico-economici della produzione
c) aspetti paesistico-ambientali

e prende in esame, come si è detto, i diversi materiali considerati nel presente stralcio e cioè:

- Argille
- Calcari e dolomie
- Gessi
- Sabbie Silicee

sottolineando gli aspetti salienti dell'attività e delle sue conseguenze territoriali.

In particolare nell'Ambito considerato sono presenti cave di argilla, di materie prime per cemento e di gesso.

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva

a1) Argille

I principali depositi argillosi che affiorano in questo ambito sono riferibili sia ai depositi mio-pliocenici affioranti in corrispondenza delle zone collinari del casalese e del tortonese, sia ai sedimenti fluviali quaternari ed agli orizzonti argillificati che ricoprono le alluvioni terrazzate. Buona parte dei depositi fluviali di pianura posti ad occidente della città di Alessandria sono

infine costituiti da depositi a granulometria fine di rilevante potenza, in facies villafranchiana, a loro volta sovrapposti a sedimenti pliocenici sabbiosi e marnosi che rappresentano la prosecuzione in profondità delle strutture collinari.

Dal punto di vista delle potenzialità estrattive, le formazioni terziarie oggetto di coltivazione si trovano ubicate sia nella zona collinare di Pontestura e Mombello, nel versante meridionale della collina di Casale, che nel tortonese, nelle valli Grue e Curone. Nei pressi di Pozzol Groppo vengono inoltre coltivate, come materia prima per argille espanse, le argille varicolori, appartenenti al Complesso Caotico Indifferenziato, affiorante estesamente nelle colline dell'Oltrepo pavese. La tipologia di cava nelle aree collinari è quella della coltivazione di versante o con fronte a gradoni o a fronte unico, a pendenza inferiore ai 30°, ottenuto con progressivi ribassi.

Fra i depositi di pianura la zona che offre migliori condizioni relativamente alle potenzialità estrattive è quella ad Ovest di Alessandria, dove i depositi fluviali pleistocenici del Bormida e del Tanaro presentano generalmente un potente livello di sedimenti limoso-argillosi; un'altra situazione piuttosto favorevole alla coltivazione di materiali argillosi è infine quella ubicata sul terrazzo in destra Po, nel tratto compreso fra Valenza e Giarole, in tal caso lo spessore dei livelli argillosi coltivabili si aggira sui 10 m, anche se al loro interno essi non presentano una grande omogeneità di caratteristiche tecnologiche. La tipologia di cava è normalmente quella a fossa, articolata su gradino singolo o al massimo su due livelli, in funzione dello spessore coltivato, con inclinazione delle scarpate di raccordo inferiore ai 20°.

Attualmente nella Provincia di Alessandria sono 17 le cave attive di argilla mentre sono 7 gli stabilimenti.

Relativamente alle caratteristiche tecniche dei litotipi in rapporto alla coltivazione, normalmente nelle aree collinari non esistono eccessive difficoltà tecniche di scavo, date le caratteristiche delle argille cavate. Il problema della stabilità degli scavi e della interferenza tra la franosità potenziale dei versanti e l'attività estrattiva si pone in maniera piuttosto differenziata in funzione delle caratteristiche morfologiche e dei litotipi interessati. In generale si può dire che nelle aree di affioramento delle argille marnose mioceniche del casalese non esistono, per le cave a mezza costa, rilevanti problemi di stabilità a breve termine se le cave non hanno fronti molto elevati o acclivi. Particolare attenzione invece va riservata a cave che coltivano le argille varicolori, a causa delle caratteristiche tecniche particolarmente scadenti di questo litotipo che

tende ad instabilizzarsi in condizioni di acclività anche inferiori ai 20°, generando fenomeni di colamento di materiale fangoso (mud flow). Soprattutto in questi casi restano comunque da tenere in conto i problemi di stabilità a lungo termine ed il rischio di erosione accelerata di tipo calanchivo. Questi problemi impongono il modellamento del versante secondo angoli di acclività particolarmente dolci, evitando possibilmente la gradonatura che in questi materiali non garantisce mediamente la stabilità a lungo termine. In fase di coltivazione, comunque, interventi di stabilizzazione (anche provvisori) vanno previsti per quelle parti della cava che temporaneamente non sono in coltivazione.

Per le aree di pianura un problema potrebbe sorgere per la possibile asportazione anche parziale del livello impermeabile con relativa riduzione della vulnerabilità dell'acquifero, qualora si spinga la coltivazione fino a raggiungere i depositi ghiaiosi sottostanti. Il problema della eduzione delle acque meteoriche che ristagnano sul fondo della fossa, deve altresì essere evitato mantenendo il livello inferiore della coltivazione al di sopra di quello della idrografia locale.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

Con l'eccezione di Moleto (Comune di Ottiglio), i calcari e le dolomie non sono più cavati nell'ambito alessandrino, che pure nel passato più o meno recente ha fornito la materia prima per le cementerie del Casalese, di Trino e di Arquata Scrivia e per svariate fornaci da calce.

Questa proveniva dalle zone definite nell'inquadramento geolitologico e giacimentologico "Zona 2" (Le zone collinari del Piemonte centromeridionale) e "Zona 3" (l'arco alpino sud-occidentale, dalla Valle Scrivia alla Val di Susa).

Per quanto concerne la "Zona 2", furono coltivate:

a - le marne della Formazione di Casale Monferrato (Casale, Coniolo, Ozzano, San Giorgio Monferrato, Brusaschetto);

b - la Pietra da Cantoni (San Giorgio Monferrato, Ozzano, Rosignano, Cellamonte, Ottiglio);

c - alcune lenti di calcari marnosi, intercalati nella "Formazione Gessoso-Solfifera" (Lu, Altavilla Monferrato).

Per quanto concerne la "Zona 3", furono coltivati i calcari cristallini quarzo-micacei (*Calcaires pointillés*) cretacei e le dolomie, con subordinati calcari dolomitici, della Zona Sestri-Voltaggio.

Si ricorda infine che nel Comune di Voltaggio ricade la concessione mineraria per marna da cemento "Monte Bruzeta", attualmente inattiva.

a3) Gessi

Nella Provincia di Alessandria affiorano solamente i gessi Miocenici della formazione gessoso-solfifera, che peraltro trovano in quest'ambito una delle loro più importanti espressioni.

Qui gli affioramenti di questa formazione si sviluppano, infatti, lungo due fasce, di ampiezza variabile da qualche centinaio di metri a due chilometri: la fascia Nord si estende, sia pure in maniera discontinua, per una quindicina di chilometri tra Ottiglio (a W), Casale Monferrato (ad E) e Camino (a N), mentre la fascia Sud corre, con buona continuità, per quasi quaranta chilometri da Alice Bel Colle a Paderna.

In quest'ambito i gessi Miocenici sono stati coltivati, seppur non estesamente, sino a pochi decenni or sono; i giacimenti della fascia Sud sono attualmente tutti abbandonati, pur in presenza di elevate cubature, buona qualità del materiale e facile accessibilità, mentre nella fascia Nord sussiste in attività solo la cava S. Pietro in comune di Murisengo, coltivata in sotterraneo.

a4) Sabbie silicee

Nell'ambito Alessandrino non esistono affioramenti coltivati di sabbie silicee Villafranchiane, anche se una sottile fascia di questa formazione affiora in maniera continua da Refrancore (ancora in ambito Astigiano) sino in prossimità di Castelletto Monferrato.

Nulla da segnalare, invece, per quanto riguarda gli affioramenti di depositi quarzitici di altro tipo.

b) Aspetti tecnico – economici della produzione

L'attività estrattiva nell'Ambito Alessandrino riguarda, come si è detto, argilla, gessi e materie prime per calce e cemento.

Nelle Tabelle 13.29 - 13.34 sono sintetizzati i dati principali relativi a struttura produttiva e quantità prodotte, sia di cava che di stabilimento, elaborati a seguito dell'apposita inchiesta

effettuata presso le singole unità produttive con riferimento all'anno 1999, che di seguito si illustrano.

b1) La produzione di argilla ammonta a 1.661.000 t , pari al 47 % del totale regionale, ed è stata realizzata da 17 imprese in 17 cave, dove sono occupati 63 addetti, corrispondenti ad una media di 3,7 addetti/cava.

La resa di cava è elevata, essendo gli scarti pari al 13 % della produzione.

Sette sono le fornaci, dove operano 165 addetti, corrispondenti a 23,6 addetti/stabilimento.

La produzione delle fornaci è stata di 369.500 t , che, confrontata con i quantitativi di materia prima trattata, pari a 457.000 t, comporta una perdita di lavorazione del 19 %.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 26.400 t/addetto all'anno per le cave, e 2.240 t/ addetto all'anno per le fornaci.

L'alimentazione delle fornaci avviene per il 77 % con argilla prodotta in cave di proprietà, il resto proviene da cave altrui locali.

Dal confronto fra i dati delle cave e quelli delle fornaci, risulta un forte supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione delle fornaci, di 1.204.000 t, pari al 72 % della produzione, che evidentemente è destinata a stabilimenti esterni alla provincia di Alessandria. Parte dell'argilla coltivata viene utilizzata, peraltro in quantità non rilevante, per sottofondi di discarica. Negli ultimi anni un importante quantitativo è stato utilizzato in interventi di arginatura del Tanaro.

I prodotti delle fornaci presentano un raggio di commercializzazione ampio, essendo collocati solo per il 10 % in provincia, per il 43% nel resto del Piemonte, mentre il 39% è destinato al mercato nazionale, al di fuori dei confini della regione, e l'8 % all'estero.

Due cave ubicate nel settore di pianura del Tanaro ad ovest di Alessandria forniscono frequentemente materiali per impermeabilizzazione di discariche, provenienti da depositi fluviali villafranchiani.

b2) La produzione di gesso ammonta a 68.000 t , pari al 17% del totale regionale, e proviene da un'unica cava in cui operano 3 addetti, non viene lavorato in uno stabilimento, ma venduto crudo ai cementifici.

b3) La produzione di calcare per calce e cemento ammonta a 450.000 t , pari a circa il 10% del totale regionale, ed è stata realizzata da una sola cava, dove sono occupati 4 addetti. La coltivazione non ha comportato l'abbattimento di materiale di scarto.

Il calcare è trattato integralmente in uno dei due stabilimenti in attività; l'altro stabilimento non è alimentato da materia prima di cava, ma da clinker, acquistato all'esterno il che spiega la differenza fra i valori di produzione di cava, alimentazione di stabilimento e produzioni di stabilimento. Nei due stabilimenti lavorano complessivamente 106 addetti.

La produzione degli stabilimenti, costituita da cemento e calce idraulica, ammonta a 984.000 t.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 112.000 t/addetto all'anno per la cava, e 9.300 t/ addetto all'anno per gli stabilimenti.

I prodotti degli stabilimenti presentano un raggio di commercializzazione ampio, essendo collocati solo per il 13% in provincia di Asti, per il 48 % nel resto del Piemonte, e per il 36 % fuori regione, nel mercato nazionale, e per il 3 % sul mercato internazionale.

TABELLA 13.29 Struttura produttiva

MATERIALI	IMPRESE	CAVE		STABILIMENTI	
	numero	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n
ARGILLE	17	17	63	7	165
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	2	1	4	2	106
SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-
GESSI	1	1	3	-	-
TOTALE	**20**	**19**	**70**	**9**	**271**

TABELLA 13.30 Produzioni di cava

MATERIALI	Produzione	Scarto
	t	t
ARGILLE	1.660.900	210.000
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	450.000	-
SABBIE SILICEE	-	-
GESSI	68.000	-
TOTALE	**2.178.900**	**210.000**

TABELLA 13.31 Produzioni delle fornaci

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO					
	Forati e tramezze	Tegole	Mattoni pieni, semipieni, faccia a vista e blocchi da muratura	Blocchi da solaio	Mattoni per pavimentazione e pezzi speciali	TOTALE
	t	t	t	t	t	t
AA1	2.000	-	38.000	-	-	40.000
AB1	10.000	-	17.000	-	-	27.000
AC1	-	-	1.250	-	1.250	2.500
AAC1	-	-	77.000	-	-	77.000
AAM1	-	94.000	-	-	-	94.00
AAN1	-	-	-	78.000	-	78.000
AAJ1	-	-	25.000	26.000	-	51.000
TOTALE	**12.000**	**94.000**	**158.250**	**104.000**	**1.250**	**369.500**

TABELLA 13.32 Produzioni dei cementifici

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO				
	CEMENTIFICI		CALCIFICI		TOTALE
	Cemento	Calce idraulica	Calce idrata	Calce viva	
	t	t	t	t	t
CA1	390.000	11.000	-	-	401.000
CC1	572.000	11.100	-	-	583.100
TOTALE	**962.000**	**22.100**	**-**	**-**	**984.100**

TABELLA .13.33 Provenienza delle materie prime lavorate negli stabilimenti

STABILIMENTI	PROVENIENZA MATERIE PRIME							
	cave proprie		cave altrui					TOT
			locali	region	nazion	intern	%	t
	t	%	t					
FORNACI	351.000	77	106.100	-	-	-	23	457.100
CEMENTIFICI E CALCIFICI*	450.000	81	-	105.000	-	-	19	555.000
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO**	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-

* uno dei due stabilimenti presenti nell'ambito non possiede unità di estrazione della materia prima proprie e per la produzione del cemento acquista il clinker

** tutta la produzione della cava presente nell'ambito viene venduta cruda ai cementifici

TABELLA 13.34 Destinazione dei prodotti degli stabilimenti

STABILIMENTI	DESTINAZIONE PRODOTTI								
	locale		regionale		nazionale		internazionale		TOT
	t	%	t	%	t	%	t	%	
FORNACI	35.800	10	158.650	43	144.500	39	30.550	8	**369.500**
CEMENTIFICI E CALCIFICI	126.780	13	473.147	48	355.014	36	29.159	3	**984.100**
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-

** tutta la produzione della cava presente nell'ambito viene venduta cruda ai cementifici

c) Aspetti paesistico-ambientali

c1) Argille

SETTORE DELLA PIANURA DEL PO ALLA CONFLUENZA TANARO

Interessa il sottosistema dei Terrazzi Alessandrini, in particolare il paesaggio della sovraunità:

- FV18 costituita da ambienti agrari con terre in buona misura assai tenaci dove le possibilità colturali sono ridotte ad una prevalente cerealicoltura. In una disforme giacitura della piana, per lo più subpianeggiante, ma discretamente ondulata si erge un lembo delle vicine colline isolato da processi alluvionali.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come H27 valutata di III categoria.

SETTORE DELLA PIANURA DEL TANARO AD OVEST DI ALESSANDRIA

Interessa il sottosistema dei Terrazzi Alessandrini, in particolare il paesaggio delle seguenti sovraunità:

- FV1 costituita da ambienti agrari e forestali, con seminativi, prati e superstiti vigneti su minuscoli appezzamenti ondulati, talora pianeggianti che contornano incisioni acclivi a boschi cedui (castagno, roverella) con presenza di prati nelle vallecole più fredde;
- FV3 costituita da ambienti agrari a cerealicoltura largamente predominante in aree totalmente agrarie, pressoché prive di dimore isolate. In settori più settentrionali è anche presente la praticoltura che ricalca un antico varco fluviale.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda le sub-aree indicate dalla cartografia regionale come E5, valutata di V categoria, e H4 valutata di III categoria.

SETTORE DELLA PIANURA TORTONESE

Interessa il sottosistema Tortonese in ambedue le sovraunità che lo costituiscono e cioè:

- EII10 costituita da ambienti agrari con terre pianeggianti, tenaci, dominate dal cereale, soprattutto mais, che beneficia oggi dell'irrigazione;
- EII11 costituita da ambienti agrari con terre pianeggianti assai fertili dove tra i coltivi in rotazione trovano significativi spazi anche gli ortaggi in pieno campo.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come G1 valutata di II categoria.

c2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

BACINO DEL MONFERRATO

Riguarda marginalmente i sottosistemi delle Colline del Po e dei Territori Orientali del Monferrato, in particolare i paesaggi delle sovraunità:

- HII9 costituita da ambienti forestali con copertura uniforme a bosco, prevalentemente ceduo, su consistenti acclività con predominanza di robinia, rovere e castagno, secondariamente con coltivi sulle pendici migliori;
- LV7 costituita da ambienti agrari su rilievi collinari argillosi dolcemente ondulati che si distendono tra lievi pendii in un ampio contesto cerealicolo. Assai ridotto è ormai il vigneto, che resiste ancora in aree sommitali. Praticoltura permanente nei corridoi vallivi mescolata al pioppeto. Insediamento raro e sparso.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda le sub-aree indicate dalla cartografia regionale come H26, valutata di IV categoria, e H26 valutata di III categoria.

ART. 13.6.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo individua, ove presenti, i poli estrattivi, secondo la definizione fornita all'art. 3 delle Norme, per lo specifico comparto dei materiali per uso industriale.

Per essi, ed in generale per le unità estrattive ricomprese nel suddetto comparto, il quadro di riferimento normativo intende fornire le linee guida di indirizzo progettuale ed esecutivo sia per gli aspetti di coltivazione di cava, sia per quanto attiene alla ricomposizione dei siti, finalizzata al loro recupero ambientale.

A tale scopo è fatto puntuale rimando a quanto sistematicamente considerato all'art. 12.

a) Individuazione di poli estrattivi

a1) Argille

Facendo riferimento a quanto detto nell'art. 13 delle presenti Norme, nell'ambito non sussistono gli elementi per individuare poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella Regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

C.2.1. POLO ARQUATA

La cementeria di Arquata fu per molti anni rifornita del materiale calcareo dalla vicina cava di Voltaggio, che coltivava, su quasi 70 ha, calcari arenacei grigi fittamente stratificati e con struttura microcristallina, risalenti al Giurese superiore – Cretacico inferiore. Questo affioramento s'integrava col calcare, ad alto titolo, proveniente dalla cava di Valdieri, in loc. Monte Saben, in provincia di Cuneo (di cui si riferisce negli articoli relativi all'ambito Cuneese), distante quasi 200 km. La produzione di quest'ultima unità estrattiva venne progressivamente ridotta, anche per limitazioni di carattere ambientale connesse con la presenza della vicina Riserva Naturale Speciale, al crescere delle conseguenti incompatibilità di ordine ambientale. Incompatibiltà dovute, da un lato, all'ingente "carico estrattivo" sul territorio comunale, rappresentato dalle cave di carbonato di calcio (Marmorera) e di altri materiali carbonatici coltivati al Monte Cros (per la vicina cementeria di Borgo S. Dalmazzo) e, dall'altro, alla sfavorevole situazione morfologica della cava che si affaccia direttamente, in orografica sinistra, sul tratto vallivo principale del gesso.

Di fatto, negli ultimi anni, la cava del Monte Saben non ha più prodotto calcare, ma è stata solo oggetto di interventi di recupero ambientale, prescritti dal Comune in base all'istruttoria svolta dal competente settore regionale e sentito il parere consultivo, di carattere socio-economico, espresso dalla Comunità Montana che è sfavorevole ad un proseguimento dell'attività, con inevitabile coinvolgimento delle quote superiori del versante, assai esposte e già di problematico recupero ambientale. Tanto più negativo deve essere considerato il parere della stessa Comunità Montana delle Valli Gesso, Vermegnana, Pesio nei confronti di un'ipotesi, solo momentaneamente prospettata, di utilizzo della Cava Monte Saben per la produzione di pietrisco, con ottimo tenore di carbonato, quale aggregato per calcestruzzo, da un materiale che andrebbe invece diversamente valorizzato.

Ritardi autorizzativi nella concessione mineraria di Monte Bruzeta – a tutt'oggi non ancora in produzione – hanno poi imposto alla cementeria di Arquata di mantenere un alto livello produttivo nella cava in località Ferriera Vecchia e, non di rado, di acquisire materiale da fuori regione.

Attualmente anche la cava di Voltaggio è uscita di produzione, mentre si completano i lavori di recupero ambientale dei siti dismessi. In particolare, dopo un difficile miglioramento morfologico degli scavi pregressi (rimodellazione), sono stati recentemente concentrati gli sforzi maggiori dell'azienda nella stabilizzazione della roccia.

Inoltre sono stati recuperati i piazzali di cava del settore Nord, sui quali si affaccia il fronte regolarmente gradonato della cava ed anch'essi rinverditi.

Questo impegno di recupero risulta ormai in corso di scadenza, mentre si va urgentemente proponendo l'avvio della miniera di Monte Bruzeta. Non trattandosi amministrativamente di cava, tale nuova attività estrattiva esula dal presente studio, anche se proprio il significato di "polo" potrebbe considerare tutto l'insieme produttivo che afferisce alla cementeria di Arquata.

C.2.2. POLO MORANO - MOLETO

La cava di Moleto, un tempo molto importante nel quadro produttivo del cemento in Piemonte, ha accusato negli ultimi anni una sensibile recessione produttiva, dovuta sia al rapido ridursi della frazione calcarea più pregiata presente ("Pietra da Cantoni", con tenore di $CaCO_3$ >90%) – contestualmente al crescere di quella francamente marnosa ("tufo blu", con meno del 40% in carbonato) – sia alla sempre più difficile gestione selettiva di un cantiere ormai troppo esteso, in relazione alla relativamente modesta produzione, come richiesto dalla vicina (25 km) cementeria di Morano sul Po.

La coltivazione, interamente con macchine operanti su una morfologia ormai pianeggiante, a seguito di estesi spianamenti del rilievo collinare originario, ha proceduto per ribassi progressivi lasciando, semi lateralmente, pendenze piuttosto dolci (30-35°) e subito rinverdite con tecniche ormai affermate. Il problema principale, come osservato, deriva dalla necessità permanente di una miscelazione piuttosto complessa – con almeno 4 quattro componenti di materiali miocenici scavati – e dal mantenimento conseguente di vaste aree in simultanea coltivazione: il controllo delle acque d'accumulo e la loro risorgenza nelle zone più

depresse; al contatto stratigrafico tra marne e calcari, non adeguatamente smaltibili da terreni assai poco permeabili; la continuità produttiva dei cantieri risulta notevolmente ridotta.

D'altra parte il ridimensionamento della cubatura calcarea utile, disponibile in cava, non ha giustificato un adeguamento tempestivo degli impianti della collegata cementeria, con conseguente riduzione dei margini operativi dell'azienda, sino alla recente conversione, nella stessa cementeria, della produzione di clinker alla sua semplice macinazione, come attualmente avviene.

La produzione, sino a qualche tempo fa superiore ai 100.000 m^3/anno di calcare in posto (corrispondente alla metà della volumetria complessiva scavata nella cava), è ora molto ridotta, venendo utilizzato il calcare soprattutto nella miscelazione, da crudo, col clinker importato da fuori regione.

Allo stato attuale delle cose, mancando un preciso piano al riguardo da parte della ultima azienda operante, risulta oltremodo incerto prevedere una ripresa produttiva di questo polo, in corso di recupero ambientale, anche se, nel complesso, esisterebbero tuttora in sito notevoli quantità di materie prime.

b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale

Per quanto riguarda le linee di indirizzo di coltivazione e recupero ambientale, si riportano per ogni ambito le tipologie di cave presenti, in relazione alla classificazione adottata nell'art. 12 "Linee di indirizzo progettuale" e schematizzata in tabella 12.1.

È così possibile, per ogni ambito, individuare le prescrizioni di interesse tra quelle diffusamente riportate nello stesso art. 12.

In particolare nell'Ambito Alessandrino sono presenti:

Numero	Descrizione	Tipologia secondo la tabella 12.1
8	Cave di argilla di pianura	1 B
9	Cave di argilla di colle	1 A
1	Cava di gesso in sotterraneo	3 B
1	Cava di materiale carbonatico a mezza costa	2 A
1	Cava di materiale carbonatico in versante di lieve acclività	2 B

ART. 13.7. AMBITO CUNEESE

ART. 13.7.1. QUADRO DI RIFERIMENTO INFORMATIVO

Il quadro di riferimento informativo intende dare ragguaglio, per l'Ambito Cuneese, su:

a) caratteristiche dell'attività estrattiva
b) aspetti tecnico-economici della produzione
c) aspetti paesistico-ambientali

e prende in esame, come si è detto, i diversi materiali considerati nel presente stralcio e cioè:

- Argille
- Calcari e dolomie
- Gessi
- Sabbie Silicee

sottolineando gli aspetti salienti dell'attività e delle sue conseguenze territoriali.

In particolare nell'Ambito considerato sono presenti cave di argilla, cave di calcare di altre materie prime per cemento, ed infine cave di sabbie silicee.

a) Caratteristiche dell'attività estrattiva

a1) Argille

I principali depositi argillosi che affiorano in questo ambito sono riferibili essenzialmente alle coperture quaternarie che sormontano i terrazzi alti della pianura, ubicati lungo i margini pedemontani e pedecollinari, nonché alle formazioni terrigene terziarie, che costituiscono l'ampia zona collinare delle Langhe, del Roero e dei Colli Braidesi.

Le aree più favorevoli allo sviluppo dell'attività estrattiva di argille per laterizi (bacini estrattivi) si concentrano sia in corrispondenza dei terrazzi alti della pianura che in alcuni settori delle zone collinari (Grinzane e Dogliani).

Nel primo caso sono sfruttabili i livelli di paleosuolo e di copertura loessica che sovrastano i depositi di ghiaie quaternarie più o meno alterate, ubicate in corrispondenza degli alti terrazzi di Pianfei, Magliano Alfieri e Salmour; la potenza media di questo orizzonte è dell'ordine di 5-8 metri e l'estensione areale è in genere piuttosto ampia. La tipologia di cava è normalmente quella a fossa, articolata su gradino singolo o al massimo su due livelli.

Nel caso di cave in zona collinare vengono coltivati prevalentemente sia i sedimenti pliocenici che quelli del Miocene superiore (Formazione di S.Agata Fossili) per il loro maggiore

contenuto in minerali delle argille e minor contenuto in carbonati; negli impasti possono anche essere utilizzate piccole quantità di sabbie fini provenienti dai livelli sovrastanti, Per l'uso come materie prime per i laterizi non sono idonee le argille tortoniane e messiniane per il loro elevato contenuto in solfati.

La tipologia di cava è di versante prevalentemente a gradoni sovrapposti nelle vecchie coltivazioni, mentre più recentemente si è passati all'adozione di fronte unico (pendenza inferiore ai 30°), con ribassamenti progressivi dei piazzali di manovra, con il vantaggio di favorire un miglior rimodellamento del fronte a lavori ultimati.

Attualmente sono in attività 6 cave di cui 2 a fossa e 4 di versante e operano 6 fornaci.

In rapporto alla coltivazione, nelle aree collinari normalmente non esistono eccessive difficoltà tecniche date le caratteristiche delle argille marnose escavate, la dolce morfologia ed i modesti quantitativi di sterili da mettere a discarica (sabbie più o meno limose). Per le aree di pianura un problema potrebbe sorgere per la possibile asportazione anche parziale del livello impermeabile che riduce la vulnerabilità dell'acquifero, qualora si spinga la coltivazione fino a raggiungere i depositi ghiaiosi sottostanti; un ulteriore problema si può porre rispetto alla eduzione delle acque meteoriche che ristagnano sul fondo della fossa, qualora questo sia a livello inferiore rispetto a quello della idrografia locale.

Il problema della stabilità degli scavi e della interferenza tra la franosità potenziale dei versanti nelle Langhe e l'attività estrattiva si pone in maniera piuttosto differenziata da sito a sito. In generale si può dire che nelle aree di affioramento della argille marnose plioceniche e mioceniche non esistono grossi problemi di stabilità a breve termine per le cave a mezza costa che non abbiano fronti molto elevati, date le caratteristiche tecniche intrinseche dei materiali.

Restano comunque da tenere in conto i problemi di stabilità a lungo termine ed il rischio di erosione accelerata di tipo calanchivo; questi problemi impongono il modellamento del versante secondo angoli di acclività adeguati, evitando possibilmente la gradonatura, laddove l'altezza dei fronti e la presenza di strutture antropiche non la renda indispensabile. In quest'ultimo caso, oltre ai sistemi di stabilizzazione dei gradoni si devono prevedere adeguati sistemi di canalizzazione delle acque superficiali sia a monte della cava che lungo i singoli gradoni.

In ogni caso il problema della interazione fra fenomeni franosi e coltivazione delle cave può essere affrontato anche valutando l’eventuale possibilità di condurre escavazioni in aree

interessate da dissesti. Ciò vale soprattutto per i numerosi casi di frane superficiali, in cui la superficie di scivolamento non risulti molto profonda; in tali casi l'asportazione controllata di materiale della frana, unitamente ad una opportuna riprofilatura del versante ed alla regimazione delle acque possono risultare interventi atti a rallentare o ridurre il movimento franoso.

Per gli intagli poco profondi delle cave a fossa in zona di pianura è da prevedere infine la creazione di un raccordo dolce con la superficie morfologica per una riutilizzazione agricola di valore non marginale; è condizione essenziale che le geometrie siano attentamente progettate in modo da risultare compatibili con la corretta ed economica coltivazione del giacimento disponibile.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

I calcari e le dolomie cavati nell'ambito cuneese rivestono un ruolo di particolare rilievo nella produzione regionale di questi materiali, poiché alimentano le due cementerie presenti nell'ambito e la residua produzione piemontese di calce. Essi vengono anche commercializzati come "materiale crudo" e, nel passato più o meno recente, hanno fornito la materia prima per svariate fornaci da calce, nonché parte di quella utilizzata in altre cementerie della regione (Arquata Scrivia, Casalese).

All'estrazione dei calcari e delle dolomie, si aggiunge in questo ambito anche quella dei calcescisti, utilizzati come additivo silico-alluminoso nella produzione del cemento Portland artificiale.

Tutte queste rocce provengono dalla zona definita nell'inquadramento geolitologico e giacimentologico "Zona 3" (L'arco alpino sud-occidentale, dalla Valle Scrivia alla Val di Susa).

Più in dettaglio vi sono (o furono) coltivati:

a - calcari del Malm, appartenenti alla copertura sedimentaria (Complesso Sedimentario Autoctono) del Massiccio Cristallino dell'Argentera (Real Cava Marmorera nel Comune di Valdieri), per uso industriale;

b - calcari del Malm-Dogger, appartenenti alla Zona Subbrianzonese (cave Tetti Monfranco Tabanot e Ciapelaruta nel Comune di Roaschia; cava dismessa Monte Saben nel Comune di Valdieri), per cemento;

c - calcari del Malm-Dogger, appartenenti alla Zona Brianzonese (cava Monte Cros nel Comune di Valdieri), per cemento;

d - calcari ± dolomitici, appartenti alla fascia calcareo-dolomitica basale dei calcescisti della Zona Piemontese Esterna (cava Valle del Cugino nel Comune di Bernezzo, cava Tetti Bava nel comune di Bagnasco; cave dismesse a Dronero, Villanova Mondovì, ecc.), per calce e per premiscelati da intonaci;

e - calcari ± dolomitici, appartenti a scaglie della fascia calcareo-dolomitica basale dei calcescisti della Zona Piemontese Esterna, interposte tettonicamente nei terreni cristallini del Massiccio Dora-Maira (cava Rivasse Tarditi nel Comune di Rossana; cave dismesse a Piasco, Sanfront, ecc.), per calce;

f - calcescisti della Zona Piemontese Esterna (cave Terra Rossa nel Comune di Borgo S. Dalmazzo, Tetti Gavota Mariné e Tetti Noisa nei Comuni di Robilante e Roccavione), per cemento.

a3) Gessi

Nella Provincia di Cuneo i giacimenti di gesso si collocano sostanzialmente tutti in due formazioni geologiche ben distinte:

a- le carniole ed i gessi del Trias, presenti principalmente nel settore sud-occidentale dell'arco alpino cuneese (Alta e media Valle Stura di Demonte, Val Grana, Alta e media Val Maira);

b- i gessi della formazione gessoso-solfifera, di età Miocenica (Messiniano), che affiorano in una stretta fascia che da Narzole (una decina di chilometri a ENE di Fossano) corre per una trentina di chilometri in direzione NE sino a Govone, proseguendo poi in ambito Astigiano.

I gessi Triassici sono stati sfruttati, anche intensamente, sino alla prima metà del XX secolo (Demonte, Argentera); i giacimenti sono però attualmente tutti abbandonati, e la situazione tecnico-economica ne rende improbabile un'eventuale ripresa.

Nell'ambito Cuneese i gessi Miocenici sono stati sfruttati sino alla prima metà del XX secolo, ma i giacimenti (quasi tutti concentrati attorno ad Alba) sono attualmente tutti abbandonati compresa la cava di Piobesi-Alba, coltivata fino a metà degli anni '80; tra le cause, si può annoverare l'esaurimento del materiale, la potenza relativamente ridotta (spesso inferiore alla decina di metri), la superficialità dei banchi, con conseguenti problemi per lo sfruttamento in

sotterraneo (stabilità, venute d'acqua) e, infine, l'elevato valore del suolo coltivato a viticoltura di pregio.

a4) Sabbie silicee

Nell'Ambito Cuneese non esistono affioramenti di sabbie silicee Villafranchiane, mentre esso comprende i maggiori affioramenti presenti in territorio piemontese di rocce metamorfiche quarzitiche di età Triassica (Val Vermenagna, Val Corsaglia, Valle Ellero, Alta Val Tanaro, Alte Valli Maira e Varaita) che attualmente costituiscono, senza dubbio, i litotipi di maggior interesse per questa produzione.

In questa formazione si collocano, infatti, due delle quattro cave attualmente attive in Piemonte per la produzione di sabbie silicee, la cava Snive a Robilante, Roccavione e Roaschia e la Tetti Filibert a Vernante, entrambe impostate con coltivazione a gradoni.

Terza entità produttiva in zona è la cava Predere a Vicoforte, che sfrutta un banco debolmente cementato di arenarie quarzose medio-fini del Miocene inferiore. La produzione risulta attualmente utilizzata in massima parte per aggregati.

b) Aspetti tecnico – economici della produzione

L'attività estrattiva nell'Ambito Cuneese riguarda, come si è detto, argilla, materie prime per calce e cemento, e materiali silicei.

Nelle Tabelle 13.35 - 13.41 sono sintetizzati i dati principali relativi a struttura produttiva e quantità prodotte, sia di cava che di stabilimento, elaborati a seguito dell'apposita inchiesta effettuata presso le singole unità produttive con riferimento all'anno 1999, che di seguito si illustrano.

b1) La produzione di argilla ammonta a 446.000 t, pari al 13 % del totale regionale, ed è stata realizzata da 8 imprese in 7 cave, dove sono occupati 28 addetti, corrispondenti ad una media di 4 addetti/cava.

La resa di cava è molto elevata, essendo gli scarti pari a meno dell'1 % della produzione.

Sei sono le fornaci, dove operano 118 addetti, corrispondenti a 20 addetti/stabilimento.

La produzione delle fornaci è stata di 354.400 t, che, confrontate con i quantitativi di materia prima trattata, pari a 433.000 t, determinano una perdita di lavorazione del 18%.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a circa 16.000 t/addetto all'anno per le cave, e 4.000 t/ addetto all'anno per le fornaci.

L'alimentazione delle fornaci avviene per il 56 % con argilla prodotta da cave proprie, il resto proviene da cave altrui locali.

Dal confronto fra i dati delle cave e quelli delle fornaci, risulta un leggero supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione delle fornaci, di 13.000 t, pari al 3 % circa della produzione, che evidentemente sono destinate a stabilimenti esterni alla provincia di Cuneo, in particolare alla fornace di Cairo Montenotte in cui l'argilla proveniente dal Piemonte è miscelata con quella coltivata in loco.

I prodotti delle fornaci presentano un raggio di commercializzazione abbastanza ampio, essendo collocati per il 43 % in provincia, per un ulteriore 43% nel resto del Piemonte, mentre il rimanente 14 % è destinato al mercato nazionale, al di fuori dei confini regionali.

Le argille estratte in cave ubicate in tale ambito non risulta siano frequentemente impiegate come sottofondo per discariche.

b2) La produzione di calcare per calce e cemento ammonta a 4.090.000 t, pari al 90% del totale regionale, ed è stata realizzata da 5 imprese in 8 cave dove sono occupati 64 addetti, corrispondenti a 8 addetti/cava. La coltivazione ha comportato l'abbattimento di circa 15.000 t di materiale di scarto: un quantitativo piccolo in percentuale (meno dell'1 % della produzione), ma sensibile in valore assoluto, dati gli elevati volumi prodotti.

Il calcare è trattato in 5 stabilimenti, dove lavorano 396 addetti, corrispondenti a 79 addetti/stabilimento.

La produzione degli stabilimenti ammonta a 1.750.000 t di cemento e 322.000 t di calce, per un totale di 2.072.000 t.

L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 63.900 t/addetto all'anno per la cava, e 5.600 t/ addetto all'anno per gli stabilimenti.

L'alimentazione degli stabilimenti, pari a 3.985.000 t, proviene per il 98 % da cave proprie, il rimanente 2% essendo di provenienza nazionale.

E' inoltre in avanzata fase di riconversione, in comune di Bagnasco, un impianto, precedentemente destinato ad altri cicli industriali, per la trasformazione del calcare dolomitico della cava Tetti Bava in premiscelati da intonaci.

Nella nuova struttura industriale a regime troveranno occupazione 45-50 addetti, oltre agli attuali 8 addetti alla cava di calcare dolomitico anch'essa attualmente in avanzata fase di preparazione per la messa in coltivazione.

Lo stabilimento avrà una potenzialità pari a circa 300.000 t/anno di premiscelati (80% di materiale calcareo).

Non essendo la cava e lo stabilimento, alla fine del 2001 in produzione a regime, nelle tabelle che seguono non sono inseriti i dati relativi alla cava di Bagnasco e allo stabilimento, mentre la cava è evidenziata nelle tavole 1 e 2 allegate e nel quadro di riferimento normativo.

Dal confronto fra i dati delle cave e quelli degli stabilimenti, risulta un supero della produzione di cava rispetto all'alimentazione degli stabilimenti stessi, di 105.000 t, pari al 2,5 % della produzione, che evidentemente sono destinate a stabilimenti esterni alla provincia di Cuneo, o alla produzione di inerti. La differenza tra l'alimentazione degli stabilimenti e la produzione complessiva degli stessi, si spiega con la perdita di massa dovuta alla trasformazione di farina cruda in clinker nei cementifici e dei carbonati in ossidi nella produzione di calce.

I prodotti dello stabilimento presentano un raggio di commercializzazione relativamente ampio, essendo collocati solo per il 43% in provincia di Cuneo per il 35 % nel resto del Piemonte, e per il 15 % fuori regione, nel mercato nazionale.

b3) La produzione di sabbie silicee ammonta a 1.576.000 t, pari a circa il 96 % del totale regionale, ed è stata realizzata da 3 imprese in 3 cave, dove sono occupati 19 addetti.

In effetti, dimensione e produzioni di ciascuna cava hanno in questo caso ordini di grandezza diversi tra loro, e di questo occorre tener conto nel giudicare i valori medi statistici. In pratica la produzione è realizzata da due sole aziende, con due cave; la terza unità è trascurabile (6.000 t/a) e destina il prodotto all'industria edilizia, senza trattamenti diversi dalla classificazione e lavaggio.

L'occupazione media delle cave risulta di 6,3 addetti/cava.

La resa di cava è abbastanza elevata, essendo gli scarti pari al 16 % della produzione.

Tre sono gli impianti, dove operano 113 addetti, corrispondenti a 37,6 addetti/stabilimento. La produzione degli stabilimenti è stata di 1.576.000 t, con una perdita di lavorazione nulla. L'indice di produttività della manodopera risulta pari a 83.000 t/addetto all'anno per le cave, e 14.000 t/ addetto all'anno per gli stabilimenti.

L'alimentazione degli stabilimenti avviene per il 100 % con materia prima proveniente da cave di proprietà.

I prodotti degli stabilimenti presentano un raggio di commercializzazione molto ampio, essendo collocati solo per il 15% in provincia di Cuneo e per il 5% nel resto del Piemonte, mentre l'80 % è destinato al mercato nazionale, al di fuori dei confini regionali.

TABELLA 13.35 Struttura produttiva

MATERIALI	IMPRESE	CAVE		STABILIMENTI	
	numero	numero	addetti	numero	addetti
	n	n	n	n	n
ARGILLE	8	7	28	6	118
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	5	8	64	5	396
SABBIE SILICEE	3	3	19	3	113
GESSI	-	-	-	-	-
TOTALE	**16**	**18**	**111**	**14**	**627**

TABELLA 13.36 Produzioni di cava

MATERIALI	Produzione	Scarto
	t	t
ARGILLE	446.000	3.000
CALCARI E ALTRE MATERIE PRIME PER CEMENTO	4.090.000	14.500
SABBIE SILICEE	1.576.000	250.000
GESSI	-	-
TOTALE	**6.112.000**	**267.500**

TABELLA 13.37 Produzioni delle fornaci

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO				
	Forati e tramezze	Mattoni pieni, semipieni, faccia a vista e blocchi da muratura	Blocchi da solaio	Altro	TOTALE
	t	t	t	t	t
AD1	5.000	-	42.000	-	47.000
AU1	6.700	18.800	-	-	25.500
AZ1	3.500	10.000	-	-	13.500

AL1	40.000	30.000	30.000	-	100.000
AM1	-	-	-	36.000	36.000
AAB1	39.500	62.400	30.500	-	132.400
TOTALE	**94.700**	**121.200**	**102.500**	**36.000**	**354.400**

TABELLA 13.38 Produzioni dei cementifici e dei calcifici

STABILIMENTI	TIPO DI PRODOTTO					
	CEMENTIFICI		CALCIFICI			TOTALE
	Cemento	Calce idraulica	Calce idrata	Calce viva	Altro	
	t	t	t	t	t	t
CB1	750.000	-	-	-	-	750.000
CD1	1.000.000	-	-	-	-	1.000.000
CF1	-	-	55.000	60.000	150.000	265.000
CG1	-	-	11.000	35.000	11.000	57.000
CH1	-	-	-	-	150.000	150.000
TOTALE	**1.750.000**	**-**	**66.000**	**95.000**	**311.000**	**2.222.000**

TABELLA 13.39 Produzioni degli stabilimenti di lavorazione delle sabbie silicee

STABILIMENTI	Sabbia per edilizia, industria chimica e quarzo ventilato	Sabbie per vetro cavo e per vetro piano	Fini per ceramica o cementifici	Altro	TOTALE
	t	t	t	t	t
QA1	400.000	800.000	200.000	-	1.400.000
QB1	20.000	120.000	30.000	-	170.000
QD1	3.000	-	-	3.000	6.000
TOTALE	**423.000**	**920.000**	**230.000**	**3.000**	**1.576.000**

TABELLA 13.40 Provenienza e destinazione dei materiali negli stabilimenti

STABILIMENTI	PROVENIENZA MATERIE PRIME							
	cave proprie		cave altrui					TOT
			t				%	t
	t	%	locali	region	nazion	intern		
FORNACI	242.000	56	-	191.100	-	-	44	**433.100**
CEMENTIFICI E CALCIFICI	3.893.000	98	-	-	92.000	-	2	**3.985.000**
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-

STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	1.576.000	100	-	-	-	-	-	**1.576.000**

TABELLA 13.41 Destinazione dei prodotti degli stabilimenti

STABILIMENTI	DESTINAZIONE PRODOTTI								
	locale		regionale		nazionale		internazionale		TOT
	t	%	t	%	t	%	t	%	
FORNACI	172.590	49	114.920	32	66.890	20	-	-	**354.400**
CEMENTIFICI E CALCIFICI	755.200	34	996.600	45	438.415	20	31.785	1	**2.222.000**
STABILIMENTI LAVORAZ. DEL GESSO	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
STABILIMENTI LAVORAZ. SABBIE SILICEE	235.900	15	92.500	5	1.247.600	80	-	-	**1.576.000**

c) Aspetti paesistico-ambientali

c1) Argille

SETTORE MERIDIONALE DELL'ALTA PIANURA CUNEESE E MONREGALESE

Interessa il sottosistema dei Pianalti Cuneesi e, in particolare, la sovraunità:

- FI4 costituita da ambienti agrari dove prevalgono i caratteri di utilizzazione prativa su cui si è inserito negli ultimi decenni un consistente orientamento produttivo di piccoli frutti.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come H10 valutata di II categoria.

b) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

SETTORE DEL CUNEESE MERIDIONALE

Riguarda il sottosistema dei Rilievi Interni delle Valli Occidentali e, seppure marginalmente, i paesaggi delle sovraunità:

- PI4 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 fondovalle minori un tempo anche coltivi, quasi ovunque convertiti al prato stabile.

- PII2 costituita da ambienti forestali su pendici montuose a faggete cedue, in genere ancora utilizzate, alternate localmente con aree prative non più sfalciate. Secondariamente castagno dove le condizioni climatiche lo permettono;
- PII8 costituita da ambienti forestali con mosaico di cedui per versanti interni delle valli su pendii per lo più già erti, talora aspri e dirupati, con forti richiami ad aspetti dolomitici. Localmente prevale il castagno o il faggio, talvolta anche la rovere, localmente superstiti prati o relitti di antichi boschi a conifere.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda le sub-aree indicate dalla cartografia regionale come B6 e B7, valutate di III categoria, e molto marginalmente le sub-aree A8, A9 e A10 valutate di VI categoria.

SETTORE DELLA BASSA LANGA CUNEESE

Interessa il sottosistema della Bassa Langa e, in particolare, la sovraunità:

- MI1 costituita da ambienti agrari caratterizzati da uniformi rilievi isorientati, separati da profonde incisioni. Sedi di una densa viticoltura specializzata, in una sparsa presenza abitativa.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda la sub-area indicata dalla cartografia regionale come H16 valutata di III categoria.

c2) sabbie silicee

BACINO DEL CUNEESE MERIDIONALE

Riguarda il sottosistema dei Rilievi Interni delle Valli Occidentali, in particolare, il paesaggio della sovraunità:

- PII1 costituita da ambienti prevalentemente forestali a fisionomie alternate a castagneto, con frequenti passaggi laterali a cedui puri di castagno per lo più a struttura chiusa che risalgono versanti su varie pendenze e esposizioni; nei pendii più freddi i boschi coprono aree anche rupestri o di detrito di falda con rade invasioni di conifere.

Dal punto di vista dei beni culturali architettonici e urbanistici riguarda solo marginalmente la sub-area indicata dalla cartografia regionale come B6 valutata di II categoria.

ART. 13.7.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo individua, ove presenti, i poli estrattivi, secondo la definizione fornita all'art. 3 delle Norme, per lo specifico comparto dei materiali per uso industriale.

Per essi, ed in generale per le unità estrattive ricomprese nel suddetto comparto, il quadro di riferimento normativo intende fornire le linee guida di indirizzo progettuale ed esecutivo sia per gli aspetti di coltivazione di cava, sia per quanto attiene alla ricomposizione dei siti, finalizzata al loro recupero ambientale.

A tale scopo è fatto puntuale rimando a quanto sistematicamente considerato all'art. 12.

a) Individuazione di poli estrattivi

a1) Argille

Facendo riferimento a quanto detto nell'Art. 13 delle presenti Norme, nell'ambito non sussistono gli elementi per individuare poli estrattivi di argille, preferendo invece indicare i bacini estrattivi più significativi, presenti nella Regione, in quanto meglio rappresentativi del più ampio contesto territoriale al quale le singole fornaci e cava afferiscono.

a2) Calcari ed altre materie prime per calce e cemento

C.1.1. POLO ROBILANTE - ROASCHIA

Si tratta di un Polo di grande produttività nel settore del cemento.

Afferisce, infatti, al cementificio (della capacità produttiva di 1,6 Mt/anno di clinker, corrispondenti a 2,5 Mt/anno di farina cruda) sia la produzione di calcare del Vallone di Roaschia (da due unità estrattive collegate), sia quella di scisto della Val Vermenagna (da una unità estrattiva, con un cantiere in atto e l'altro solo recentemente autorizzato).

Le suddette cave presentano problematiche differenti sia per la situazione giacimentologica, trattandosi di materiali diversi, sia per configurazione raggiunta, essendo state avviate in anni successivi ed in zone territoriali separate.

Coltivazione di calcare a Roaschia

Si tratta di formazioni calcaree del Giura, assai fratturate e sottostanti materiali sterili o con alto contenuto di magnesio quali dolomie del Trias.

La struttura generale è ad anticlinale, con asse parallelo alla valle; la cava di Ciapelaruta, quella attualmente più produttiva e che sta praticamente portando ad esaurimento il giacimento in orografica destra, coltiva un ammasso di calcare con un metodo per fette orizzontali discendenti, utilizzando il sistema del fornello di gettito (ϕ 4,5 m) dell'abbattuto sino ad una sottostante galleria di estrazione con nastro, previa frantumazione in caverna.

La cava in sinistra idrografica, avviata da qualche anno non è ancora ai livelli di produzione previsti, sia per un calo di richiesta dalla cementeria, sia per il fatto che l'Azienda coltiva maggiormente il cantiere di destra, prossimo all'abitato di Roaschia e quindi con maggiore esposizione.

Anche il cantiere di sinistra è stato tuttavia impostato secondo il metodo di coltivazione a fette orizzontali discendenti, a riprova del vantaggio complessivo ottenibile, soprattutto disponendo del sistema di trasporto interno mediante fornello e galleria.

Entrambi i nastri, dal cantiere di destra e da quello di sinistra, sono fatti convergere sul nastro principale di trasporto in cementeria a Robilante.

Quest'ultimo, realizzato negli anni '70, attraversa la dorsale con una apposita galleria di circa 6 km, riducendo così enormemente l'impatto ambientale rappresentato da un trasporto con autocarri su strade pubbliche.

La coltivazione, in entrambi i casi, è fatta esaurendo le fette con trance affiancate, a partire dal fornello, aprendo una trincea di abbattimento con mine. I consumi sono dell'ordine di 0,2 kg/m^3 di roccia in posto, utilizzando una perforazione su grande diametro (115 mm) e con maglia piuttosto larga (4 x 4 m). I cantieri dispongono di escavatori idraulici e di pale gommate per la ripresa dei cumuli dell'abbattuto e la gestione dei sopramisura presenti.

Le problematiche affrontate in orografica destra sono al momento soprattutto di ordine ambientale, legate alla polverosità dei piazzali, se non vengono sistematicamente irrorati con acqua, ed allo sparo delle volate, già microritardate per contenere le vibrazioni indotte dalle mine sull'abitato vicino.

Le problematiche da affrontare in sinistra sono peraltro quelle tipiche della attuazione a mezza costa di una coltivazione impostata dall'alto: in particolare gli aspetti del controllo delle acque superficiali sul versante, da incanalare verso le linee naturali di deflusso, che scendono al Rio di fondovalle, ma anche quelli della stabilizzazione e del recupero delle parti di roccia che interessate dalle coltivazioni. Queste ultime, tuttavia, comportano anche la progressiva asportazione della parte più corticale del versante, lasciata ora alla vista di chi percorre il fondovalle ed ove sono aperte le finestre del fornello, con le corrispondenti piste di accesso e le estese opere di gunitatura.

Dal punto di vista dell'esercizio della cava, il controllo delle cadute di frammenti rocciosi sulla strada Roaschia-Roccavione e l'attraversamento coi mezzi di quest'ultima rappresentano i

punti più delicati del problema. Per il primo punto si deve tener presente che fra la strada pubblica ed il versante corre il torrente, oltre alla stessa pista di servizio ed al piccolo piazzale di imbocco della galleria di estrazione; non si è quindi potuto prevedere lo scavo di una trincea di salvaguardia (come in orografica destra).

Per il secondo, il materiale estratto in sinistra è convogliato su un nastro che sovrappassa la strada, sino a confluire nel nastro principale di avviamento alla cementeria di Roaschia; inoltre è previsto che i mezzi operativi di cava (pale, ecc…) si avvalgano di un semaforo stradale appositamente istallato.

Coltivazione di scisto a Robilante e Roccavione

Si tratta della unità estrattiva dalla quale sono tratti i materiali che afferiscono gli ossidi (Al, Fe, Si) necessari per la composizione della miscela del clinker.

Proprio questa necessità di miscelazione dell'escavato, al fine di garantire tutti i tenori dovuti alla cementeria, impone alla cava di gestire contestualmente diversi cantieri, essendo ivi presenti diverse litologie.

Il cantiere principale "Gavota", aperto dagli anni '60, pur avendo un'estensione ragguardevole (oltre 30 ha) non è in grado di soddisfare le esigenze sopra illustrate ed è pertanto stato affiancato da un'altra cava "Noisa", ove sono presenti calcescisti grafitici più ricchi in allumina.

Ciò consente, per il futuro, anche una migliore valorizzazione del materiale del primo cantiere, altrimenti poco utilizzabile.

Nella zona di cava sono presenti calcescisti, calcari, argilloscisti e persino marmi, con una situazione giacimentologica assai complessa e con giaciture non sempre favorevoli al fine della stabilità degli scavi; accumuli di frane del passato furono peraltro oggetto di asportazione produttiva da parte della cava, con contestuale sistemazione del versante dal punto di vista sia morfologico sia idraulico.

La coltivazione avviene su diversi livelli produttivi, alfine di estrarre materiali di diverse caratteristiche minerochimiche, per un totale di 600000 t/anno corrispondenti ad una quarta parte del totale della roccia necessaria (calcare più scisto) alla cementeria.

I mezzi di scavo comunemente adottati sono escavatori a dozer, oltre a pale gommate; saltuariamente si fa uso di esplosivo, per le parti più compatte, a scopo di preminaggio.

Particolare attenzione richiedono le scarpate di scavo finale, con inviluppo di circa 30° negli scisti (sino a 35° nelle singole alzate) e 40° nei calcari (sino a 50° del singolo gradone); ma soprattutto importante risulta la regimazione delle acque meteoriche, onde evitare fenomeni calanchivi e di instabilità geotecnica in generale.

L'adozione del metodo di coltivazione per fette orizzontali discendenti rappresenta una facilitazione operativa al riguardo, potendo progressivamente rimodellare il versante.

Anche la viabilità – dei soli mezzi, in quanto il materiale abbattuto è spinto per gravità alle quote inferiori – richiede una buona manutenzione delle piste, soggette a fangosità stagionale.

L'adozione di grandi coni di gettito, pur costituendo un sistema abbastanza pratico per la miscelazione del materiale scavato, può tuttavia non risultare esente da rischi operativi derivanti dal rotolamento incontrollato di elementi di grandi dimensioni verso il piede del cumulo.

A tal riguardo deve perciò essere progressivamente perseguito un diverso tipo di movimentazione e trasporto verso l'impianto.

Dal punto di vista del recupero ambientale, preso atto della naturale predisposizione del tipo di suolo al rinverdimento, oltre alle tecniche idrosemina, la configurazione dei versanti suggerisce localmente la necessità di un ricorso ad opere di stabilizzazione superficiale, quali georeti, e, più in generale, ad opere di ingegneria naturalistica.

C.1.2. POLO BORGO SAN DALMAZZO - VALDIERI

Comprende l'apparato produttivo dello stabilimento a Borgo San Dalmazzo e delle cave rispettivamente di calcare a Valdieri (Monte Cros) e di scisto a Borgo San Dalmazzo (Terra Rossa), site a distanza di pochi chilometri.

La cementeria è attiva dal primo dopoguerra e può produrre sino a 500.000 t/anno di clinker. Richiede pertanto, anche per le diverse additivazioni, oltre 300.000 m^3/anno di calcare abbattuto in cava.

Parallelamente a ciò, la cementeria deve disporre di circa 100.000 m^3/anno di scisto, quale materiale fornitore degli ossidi. Attualmente il fabbisogno dichiarato è però di 160.000 t/anno.

Per le correzioni del modulo siliceo possono venire acquisite anche limitate quantità di silice, da vicine coltivazioni in Val Vermenagna, oltre a scorie dell'industria metallurgica.

Non risulta venga più prodotta la calce, né ossido né idrato, che un tempo veniva invece cotta, nello stesso stabilimento, dato l'ottimo tenore in carbonato di alcune parti della cava di calcare Monte Cros.

Nella cementeria i materiali sono, in varie proporzioni, macinati per ottenere la farina cruda; quest'ultima è poi cotta nei quattro forni, per la produzione di clinker, successivamente macinato ed addizionato con altri costituenti secondari (gesso, ecc…).

Cava di calcare a Valdieri

La cava di Monte Cros, pur con una notevole disponibilità di riserve di materiale, può contare, ai fini produttivi, su una parte di giacimento, effettivamente coltivabile, alquanto limitata per motivi ambientali-paesaggistici.

Si impone infatti, in pratica, la conservazione definitiva del costone calcareo naturale lato Valdieri, e temporaneamente, dello schermo visivo in materiale improduttivo, magnesiaco, lato Borgo San Dalmazzo, dall'altro.

Nell'area sono presenti diversi litotipi, a vario tenore di carbonato di calcio, passanti da calcare a micascisto, con necessità quindi di attente miscelazioni, a partire dalla cava, sino alla cementeria.

La cava, avviata inizialmente ad imbuto, è coltivata ancora per fette orizzontali discendenti, ad anfiteatro, aprendosi tuttavia maggiormente, per quanto consentito, nella direzione della dorsale di Monte Cros.

Ciò dovrebbe ora permettere, infatti, un approfondimento della coltivazione, con un maggiore recupero minerario di materiale calcareo, e quindi un prolungamento della vita produttiva della cava, senza tuttavia compromettere la situazione paesaggistica visibile dalla valle.

Il programma di recupero ambientale approvato per la cava prevede peraltro l'abbandono di superfici geometricamente raccordate con la morfologia esistente, anche ai fini della stabilità, a tempo indefinito, dei luoghi.

Al contorno dello scavo sono infatti da prevedere inclinazioni globali di scarpata non superiori ai 40°, prescrivendo anche, ove necessario, riporti di terreno e suolo, stabilizzati con le correnti tecniche agroforestali di semina e, limitatamente ai punti più difficili, di ingegneria naturalistica, quali reti, ecc…

In pratica, per esperienze congeneri, sono infatti da preferire alternanze di tratti di pendio più dolce con altri di affioramento roccioso decisamente più ripido, pur in condizioni locali di stabilità, in quanto riproducenti situazioni di versante più naturali e paesisticamente meglio inserite nel contesto territoriale.

In ogni caso la cava ha in corso una sistematica azione di recupero ambientale, a partire dalle pareti di scavo in abbandono, consistente soprattutto nel rinverdimento delle superfici, attraverso riporti di terra ed idrosemina.

Nella situazione attuale è perciò possibile prevedere, con i livelli produttivi richiesti, una vita della cava, al servizio della attuale cementeria, di una ventina d'anni. Una futura totale ristrutturazione della cementeria stessa è invece condizionata dall'avvio di una nuova unità di cava.

Dal punto di vista della gestione della attuale attività di cava, si deve sottolineare il fatto che le operazioni si scavo e trasporto della roccia risultano facilitate dalla stessa configurazione, piuttosto raccolta, del cantiere, e dalla disponibilità di un fornello di caduta del materiale, sino alla sottostante camera di frantumazione primaria.

È così evitato, da una parte, l'impatto frontale dell'abbattimento – soprattutto all'atto delle volate – necessariamente effettuato con mine convenzionali, pur mantenendosi prevalentemente sui ribassi dei piazzali; dall'altro un'intensa circolazione dei dumpers sulla pista di servizio lato Borgo San Dalmazzo.

Il trasporto alla cementeria è infine realizzato con una teleferica a vagonetti (da 0,6 m^3), lunga quasi 4 km, per una potenzialità di 130 t/h; nello stabilimento è presente anche un deposito di stoccaggio e miscelazione del materiale, per le diverse linee produttive.

Cava di scisto a Borgo San Dalmazzo

La cava "Terra Rossa" coltiva un complesso scistoso metamorfico, composto di filladi, calcemicascisti e calcescisti con locali presenze di pietre verdi, escluse dal ciclo produttivo in quanto magnesiache. Il materiale utile è invece ricco degli ossidi richiesti per la produzione di cemento.

La cava si compone di due cantieri, entrambi con tipologia a mezza costa; il primo, a sud, non è attualmente in produzione, in attesa della stabilizzazione della frana, che lo ha interessato

in passato e che è stata prudenzialmente strumentata dai tecnici, al fine di un suo monitoraggio continuo.

Il secondo cantiere, a nord (Tetto Valentino), è invece attivo nella parte superiore della cava: la coltivazione è per fette discendenti, operando con le usuali macchine di movimento terra (pale, escavatori, ripper, ecc…) ricorrendo tuttavia soprattutto al preminaggio per i ribassi.

Il recupero ambientale può procedere contestualmente, dall'alto, con la sistemazione del pendio secondo la acclività consentita dalla tipologia del materiale e dalla struttura del sito. Il rinverdimento ed il controllo delle acque superficiali viene fatto con i comuni sistemi e secondo criteri che si vanno affermando per i casi congeneri, al fine soprattutto di una stabilizzazione della cotica erbosa e dell'equilibrio statico del versante risistemato e della completa rinaturalizzazione delle aree coltivate.

La pendenza finale del fronte in abbandono risulta essere impostata sui valori di 30-35°, con profilatura mista, comprendendo cioè tratti gradonati e tratti a tesa unica, così da permettere la canalizzazione delle acque e la accessibilità alle diverse quote per la manutenzione delle opere di recupero.

Dal punto di vista della gestione della cava, oltre a questi aspetti del recupero, è importante un impegno alla pulizia dei mezzi, nel tratto di strada pubblica fra l'impianto di prefrantumazione ed omogeneizzazione e la cementeria.

La mobilità in cava richiede peraltro, per sicurezza, una adeguata manutenzione del fondo stradale, in parte appositamente asfaltato.

La zona attualmente non attiva (cantiere nord) è peraltro vietata al personale di cava mentre il piazzale inferiore è difeso, con un terrapieno, dall'eventuale scivolamento di materiale dal fronte.

Lo sviluppo della cava prevede l'unificazione dei due cantieri, con un solo piazzale, per l'esaurimento simultaneo del fronte nord e sud, così da poter recuperare dall'alto, l'intero sito di cava.

Il monitoraggio della parte di fronte ove si è manifestata l'instabilità, permette l'attivazione in tempo reale di segnali luminosi e sonori atti ad escludere la transitabilità della stessa strada di servizio, alle quote inferiori.

C.1.3. POLO BERNEZZO

La cava in località Valle del Cugino, coltiva dolomie e calcari dolomitici massicci del Trias medio, per l'alimentazione del vicino impianto.

Dopo cottura l'analisi chimica indica come prodotti oltre il 21% di MgO e quasi il 31% di CaO, quasi si tratti di dolomia pura, con residui di SiO_2 pari allo 0.2% e di Fe_2O_3 pari allo 0,004%.

I cantieri risultano aperti, a mezza costa, sui versanti orografici destro e sinistro di Valle del Cugino, originariamente appartenenti alla medesima struttura anticlinale. Mentre il cantiere Nord è in corso di risistemazione ambientale in ogni sua parte, il cantiere Sud invece rappresenta attualmente la maggiore possibilità di sviluppo produttivo, passando dalla coltivazione a fette verticali montanti a quella per fette orizzontali discendenti, l'accesso è sul lato Est della cava e la pista raggiunge quasi il crinale (a quota 1.000 m circa).

L'abbattimento, convenzionale con mine, è impostato su gradoni di circa 15 m, mentre il trasporto del materiale, indirizzato sul piazzale di cava attraverso un canalone, è effettuato con pale di caricamento e dumpers di spola fra cava ed impianto.

La produzione di cava è di 330.000 t/anno di dolomia quasi pura, con uno scarto inferiore al 3-4% dell'escavato.

Le riserve del giacimento sono enormi, indicate nella scheda tecnica come 150 Mt, e la collocazione della cava risulta ottimale per la riduzione dell'impatto paesaggistico che ne consegue.

Uno degli aspetti più delicati della situazione di cava, sembra essere il controllo delle acque defluenti dai versanti nel fondo valle con notevole trasporto solido a carattere di limo. E' pertanto necessario che le canalette di raccolta, prima di immettersi nei fossati e nei rii pubblici, confluiscano in vasche di decantazione, periodicamente svuotate dei fini sedimentati. Tali materiali possono costituire, opportunamente miscelati con terreno vegetale, un abbondante ricoprimento, utile quale substrato per il rinverdimento, delle parti rocciose messe a nudo dalla coltivazione. E' altresì possibile un loro riutilizzo per la rimodellazione delle superfici di scavo, addolcendo le scarpate e colmando le fosse residue.

La produzione dello stabilimento comprende 60.000 t/anno di ossido (calce viva) e 55.000 t/anno di idrossido (calce idrata) oltre a 150.000 t/anno di materiali granulari per uso industriale.

La messa in produzione di un nuovo forno verticale consente un maggiore utilizzo, rispetto al passato, di materiale di piccola pezzatura altrimenti destinato all'uso come pietrisco (15-35 mm), costituendo un risparmio sensibile ed una rilevante valorizzazione della risorsa.

C.1.4. POLO VALDIERI - MARMORERA

La cava ha sviluppato la sua attività in prossimità degli antichi cantieri della Reale Marmorea, ove si estraeva marmo bardiglio di un certo pregio,con potenziale interesse storico per il restauro di opere architettoniche. Si tratta comunque di carbonato di calcio del Giurese ad elevato tenore, coltivato in altre parti d'Italia come "marmorino" per diverse applicazioni industriali da crudo. La produzione media annua nel decennio è stata di 60.000 m^3/anno (in posto). La resa è stimata intorno all'80%, essendo il restante 20% utilizzato per lavori edili e stradali. Non c'è dunque necessità di fare discarica, anche perché il cappellaccio dl giacimento è quasi ovunque assente.

La coltivazione tradizionale è stata a gradoni montanti, attualmente è necessario procedere per ribassi, con fette orizzontali discendenti, in quanto non è più possibile un sostanziale arretramento del fronte. Si tratta cioè di una cava che, salvo altre possibilità di prosecuzione produttiva, sta procedendo alla profilatura conclusiva del monte mediante spianate per fette orizzontali discendenti. E' infatti già stato raggiunto il contatto con gli scisti filladici sterili, abbastanza instabili.

Studi geostrutturali svolti dal Centro per la fisica delle rocce e le geotecnologie del CNR, presso il Politecnico di Torino, hanno individuato nella roccia diverse famiglie di discontinuità, dovute alla complessa situazione stratigrafica presente, assai tormentata dalla orogenesi alpina. In particolare è stata studiata la zona del fronte W, configurato a gradoni, interessati però da cunei di potenziale scivolamento, così da optare, per l'inclinazione delle alzate, a 55°, più facilmente rinverdibili e stabilizzabili. Globalmente la pendenza del fronte deve essere mantenuta, per la stabilità, sotto i 40°. Inoltre le tecchie troppo alte debbono essere interrotte con gradonature intermedie, ove possibile.

L'abbattimento in cava è effettuato con mine di diametro ridotto e di lunghezza sino a 20 m; il materiale è poi fatto precipitare dai diversi gradoni sino al piazzale di base, ove viene caricato sui dumpers e portato in stabilimento. L'abbattimento secondario è fatto col martellone e nell'impianto è costituito e mantenuto un cumulo di materiale di riserva per i due mesi invernali.

Data la morfologia assai acclive, ogni azione di rinverdimento e recupero del fronte dà risultati modesti; anche le cenge, lasciate a tale scopo, rappresentano dei punti di raccolta del materiale terroso caduto dalle quote superiori del ciglio. In ogni caso risulta difficile un'azione più estesa di rinverdimento, anche con costosi mezzi della ingegneria naturalistica (sacche di suolo e materassi), essendo preferibile una semplice e naturale rinaturalizzazione della roccia.

L'aspetto più interessante per il futuro della cava, che rifornisce uno stabilimento moderno e produttivo, è costituito dalla coltivazione in sotterraneo del carbonato. Esempi in Italia al riguardo lasciano supporre la possibilità teorica del metodo; tuttavia uno studio di fattibilità concreta deve tener conto della fratturazione della roccia, al fine dell'autoportanza dei vuoti e della dimensione, legata al suddetto parametro, delle camere, al fine ultimo dell'adozione di macchine idonee ed efficienti.

C.1.5. POLO PIASCO - ROSSANA

La cava Rivasse-Tarditi, risultante dall'accorpamento di due cantieri, coltiva un ottimo calcare dolomitico appartenente al massiccio del Dora Maira.

L'analisi chimica indica composizioni variabili di CaO (30 – 40%) e di MgO (15 – 20%) con perdite di calcinazione (essenzialmente CO_2) del 45% circa. Altri ossidi presenti, quali quelli di Fe, Al, ecc…, e gli insolubili, come SiO_2, assommano all'1 – 4%.

Il materiale abbattuto, dopo un trattamento primario di comminuzione in cava, è trasportato con autocarri in stabilimento a Piasco; da esso si trae:

55% di calce;

35 – 40% di blocchi e pietrisco di qualità;

10% di sterile (derivante soprattutto dalla scopertura di rocce quarzoso – micacee).

Le due parti originarie componenti della cava (NW e SE) sono entrambe organizzate, per l'abbattimento primario, con fronte gradonato convenzionale con mine verticali di produzione ed orizzontali di rilevaggio. L'abbattimento secondario è operato con martellone. La coltivazione procede, così come fu impostata, per fette orizzontali montanti, sino a giungere al contatto di tetto coi micascisti. Di seguito si effettuano i ribassi per fette orizzontali discendenti.

L'attuale produzione è di 80 – 90.000 m^3/anno e proviene essenzialmente dal progressivo ribasso della parte SE della cava, ove si trova il piazzale principale, essendo quasi completata l'eliminazione del setto che un tempo divideva le due cave. E' cioè perseguita la formazione di

un fronte unico. Il piazzale inferiore, di esclusivo servizio, è sede dell'impianto di comminuzione.

Il 10% circa dell'abbattuto è costituito da materiale di scarto, in parte lasciato in posto come elemento di rimodellazione dei siti ed in parte ricollocato a recupero di una vecchia cava in prossimità dello stabilimento di Piasco.

Il materiale sotto i 60 mm, non ben accetto dal forno tradizionale, viene invece vagliato e valorizzato nelle classi 0 – 10 mm, 10 – 30 mm, 30 – 60 mm, di facile commercializzazione.

Lo stabilimento di Piasco produce 57.000 t/a tra calce viva, grassello ed altri prodotti secondari.

C.1.6. POLO BAGNASCO

La cava in località Tetti Bava é in fase di avanzata preparazione per la coltivazione con il metodo per fette orizzontali discendenti (gradoni residui di altezza di 12 m).

E' prevista inoltre la realizzazione di un fornello di gettito (ϕ 5 m) per conferire il materiale abbattuto dal fronte di cava inizialmente alla sottostante galleria in cui è inserito l'impianto di prima frantumazione e successivamente portato a giorno con nastro trasportatore.

La struttura di conferimento e di frantumazione garantisce l'abbattimento degli impatti relativi all'immissione di polveri nell'ambiente e al contenimento dei livelli di rumorosità nei limiti previsti dalle norme.

I calcari dolomitici e le dolomie coltivate sono attribuite alla formazione delle "Dolomie di S. Pietro dei Monti", di età triassica.

Il materiale abbattuto, verrà trasportato allo stabilimento per la produzione di intonaci premiscelati, attualmente in fase di avanzata riconversione, nell'area industriale dell'ex "Cartiera di Bagnasco".

La materia prima per l'impianto é costituita per l'80% dal pietrisco calcareo di cava con pezzatura 20/80 mm; le altre materie prime impiegate nel processo produttivo sono cemento, calce, gesso e altri prodotti inorganici.

La potenzialità dello stabilimento prevista è pari a circa 300.000 t/anno di premiscelati.

Nel polo sono ricomprese anche le due cave di calcare nelle località Rocca Incisa e Rospia del comune di Bagnasco, che producono attualmente pietrischi e materiali inerti da

frantumazione per calcestruzzi e conglomerati bituminosi tuttavia rappresentano, per il comparto dei materiali industriali, una riserva potenziale in quanto il giacimento sfruttato appartiene alla medesima formazione.

a3) Sabbie silicee

S.2.1. POLO ROBILANTE

Si tratta della maggiore unità estrattiva nazionale con annesso stabilimento di lavorazione, in località Ponte Nuovo, di materiali silicei industriali: in una vallecola laterale del Vermenagna (Vallone Agnelli) sono coltivati oltre 1,5 Mt/anno di tout venant.

La produzione di granulati in uscita da questo "polo", che merceologicamente vanno dalle sabbie alle farine, trovano destinazione in diversi campi, soprattutto dei vetri e delle ceramiche, ma anche dell'edilizia e delle costruzioni in generale.

Il giacimento coltivato, costituito da roccia quarzitica – sabbie ricementate del Permo-Trias – presenta caratteristiche molto eterogenee, passando dalla facies arenacea bianca a quelle conglomeratiche rosa e viola: quest'ultima con le maggiori impurità indesiderate, in termini di ossidi di ferro e di alluminio e, pertanto, solo in parte utilizzata nelle miscelazioni dei prodotti commerciali.

Gli sterili di cava sono soprattutto scisti, che vengono perciò messi in discarica o riutilizzati negli interventi di recupero ambientale.

La necessità di garantire adeguate forniture, in termini quantitativi ma soprattutto qualitativi, ed una programmazione produttiva su tempi lunghi impone una tempestiva ricerca di nuove parti di giacimento coltivabili.

É in corso attualmente un ampliamento, a Nord, dell'attuale cantiere produttivo, stimato in oltre 4 Mm^3 di quarzite con la possibilità, in un secondo tempo, di migliorare, con un sostanziale scavo di ribasso, il recupero giacimentologico, a patto comunque di togliere anche il materiale sterile intercluso.

Un ulteriore ampliamento, è in corso sul monte Plunea, limitrofo alla cava attuale, per una cubatura utile di oltre 12 Mt.

Le problematiche presenti in cava, oltre alle difficoltà di consistenti e stabili recuperi ambientali delle superfici compromesse, vecchie e nuove, appaiono soprattutto quelle del controllo della polverosità di cava e della regolazione delle acque meteoriche, tenendo altresì

conto del futuro coinvolgimento del versante al di là dell'attuale spartiacque, sul territorio del Comune di Roaschia.

Dal punto di vista della tecnica mineraria, atteso che si tratta di una coltivazione selettiva, mirata comunque al perseguimento dell'utilizzo massimo, se non integrale, del giacimento, si deve ritenere sempre attuale e conveniente l'impiego di mezzi convenzionali di abbattimento, ovvero di mine, come già ora avviene.

La possibilità di disporre comunque del notevole impianto di trasporto con nastro, all'impianto, previa comminuzione del materiale addotto dai dumpers di cava, costituisce un notevole vantaggio nella gestione della unità estrattiva, rendendo così disponibili energie e risorse atte ad affrontare altri problemi organizzativi dei cantieri di scavo e sistemazione.

Con riferimento all'impianto di trattamento, moderno ed efficiente, l'aspetto più impegnativo appare quello della gestione degli scarti prodotti e del trattamento delle acque di riciclo.

Per i primi, a prescindere da eventuali utilizzi, anche solo marginali al momento, nel settore ceramico, qualora ad esempio si potesse effettuare un trasporto economico fuori regione, si deve rispettare il più possibile il principio, già espresso e tuttora valido, di prevedere per gli stessi collocazioni controllate e sicure, così da non escludere, in futuro, un'eventuale ripresa della risorsa residua.

S.2.2. POLO VERNANTE

Pur con produzioni notevolmente inferiori, anche un'altra unità produttiva in Val Vermenagna ha coltivato sinora la medesima formazione quarzitica, producendo (170.000 t/a) un materiale della medesima tipologia e sotto il profilo dell'utilizzo, concorrente con il precedente.

Tuttavia la conformazione del giacimento è tale per cui ulteriori ampliamenti della cava, per lo sviluppo produttivo dell'attività, richiedono notevoli sbancamenti della roccia sterile, ricollocabili, almeno parzialmente, sul fondo della attuale fossa di scavo.

D'altra parte essendo lo stabilimento annesso, in località Tetti Filibert, relativamente recente – almeno nella messa a norma imposta dalle leggi vigenti e nella sistemazione generale del sito stesso di lavorazione – la permanente richiesta del mercato, comprendente anche l'industria dei refrattari, dei filtri, degli abrasivi e dei ventilati, deve far considerare corretta una

ipotesi di ricollocazione della cava in altro sito vicino, stante la riconosciuta esistenza in zona della fascia di silice permotriassica, riportata nell'allegato cartografico al presente DPAE.

Ogni programmazione estrattiva ed uso del territorio deve peraltro tenere conto (per questo, come per gli altri Poli estrattivi situati in Valle) del documento socio-economico già prodotto nel 1994 dalla Comunità Montana delle Valli Gesso, Vermenagna, Pesio sul "problema della industria estrattiva e di trasformazione delle risorse minerarie visto nel presente, nel breve, medio e lungo periodo" e del conseguente parere negativo espresso dalla Commissione Tecnica nel 1998 sulla opportunità di ulteriori ampliamenti del cantiere estrattivo di Tetti Filibert, già parzialmente recuperato e collocato in posizione sfavorevole rispetto alla vicina Statale del Col di Tenda.

In generale, in vista comunque di una prossima ricollocazione della cava, il documento di programmazione si sottolinea l'esigenza da un lato di salvaguardare, per principio, i tratti vallivi principali e dall'altro di evitare compromissioni, non strettamente necessarie, di zone al momento in condizioni di apprezzabile naturalità.

Quanto sopra, entra comunque a far parte delle attuali specifiche procedure di Valutazione di Impatto Ambientale sulle diverse alternative, previste ed attuate dalla normativa regionale, proprio per fornire un supporto obiettivo a scelte amministrative ed imprenditoriali, da ritenersi molto importanti per la collettività.

b) Linee di indirizzo di coltivazione e di recupero ambientale

Per quanto riguarda le linee di indirizzo di coltivazione e recupero ambientale si riportano per ogni ambito le tipologie di cave presenti, in relazione alla classificazione adottata nell'art. 12 "Linee di indirizzo progettuale" e schematizzata in tabella 12.1.

È così possibile, per ogni ambito, individuare le prescrizioni di interesse tra quelle diffusamente riportate nello stesso art. 12.

In particolare nell'Ambito Cuneese sono presenti:

Numero	Descrizione	Tipologia secondo la tabella 12.1
2	Cave di argilla di pianura	1 B
5	Cave di argilla di colle	1 A
6	Cave di materiale carbonatico a mezza costa	2 A
3	Cave di scisto a mezza costa	1 A
1	Cava di materiale quarzoso in roccia	4 A

2	Cave di materiale quarzoso in sabbia	4 B

TITOLO TERZO. SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE

ART. 14 DISCIPLINA DEI CONTENUTI TECNICI DEL PROGETTO

I progetti di attività estrattiva, ai fini delle autorizzazioni ai sensi della l.r. 69/1978 devono essere corredati dalla documentazione di base di cui al successivo art. 14.1.

Per i progetti di cui all'art. 9 delle presenti norme, la documentazione, di cui al precedente comma, deve essere integrata rispettivamente con quanto previsto al successivo art. 14.2.

ART. 14.1. DOCUMENTAZIONE DI BASE DEL PROGETTO

Il progetto dell'attività estrattiva, formato ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione di cui alla 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.LGS 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) inquadramento geologico e geomorfologico supportato da cartografia sezioni e colonne stratigrafiche;
g) litostratigrafia del giacimento e soggiacenza dell'eventuale falda, verificata tramite idonee metodologie; l'indagine specifica tramite sondaggi e pozzetti, è richiesta qualora la particolare situazione geologica esiga un accertamento specifico e puntuale;
h) per cave situate in vicinanza di corsi d'acqua naturali o comunque situate in zone di possibile interferenza con i fenomeni evolutivi di piena, un apposito studio idraulico, da redigere secondo quanto specificato all'art. 14.2.; per le cave comprese entro 150 m dai corsi d'acqua individuati dal testo unico sulle disposizioni di legge, e comunque al di fuori delle fasce di pertinenza fluviale come individuate dalle norme vigenti, sulle acque e impianti elettrici, R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775 che non hanno fasce di tutela fluviale è sufficiente uno studio di tendenza evolutiva del corso d'acqua;
i) relazione descrittiva dei lavori di cava previsti, a partire dalle fasi di tracciamento degli accessi, di preparazione dei cantieri, e di sviluppo produttivo, con giustificazione tecnica del metodo di coltivazione adottato;
j) analisi delle metodologie di scavo previsto, sulla base delle tecnologie disponibili, e scelta degli idonei mezzi operativi;
k) organizzazione del ciclo produttivo di cantiere e verifica della razionale disponibilità delle infrastrutture viarie e di piazzali di servizio;
l) per le cave di monte o di colle o comunque in terreni acclivi, il progetto generale relativo alla regimazione delle acque meteoriche di ruscellamento, deve prevedere la destinazione finale delle quantità calcolate;

m) per le cave di monte la relazione deve riguardare in particolare l'impostazione dei fronti di scavo e la loro accessibilità permanente, garantita per tutta la durata dei lavori di coltivazione e di recupero ambientale;

n) caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica del giacimento comprensiva delle verifiche di stabilità dei fronti di cava, riferite al periodo di coltivazione ed alla situazione finale prevista corredata dalla seguente documentazione:

n_1) carta e sezioni geologiche dell'area con richiami geologici e morfologici;

n_2) schemi di coltivazione;

n_3) schematizzazione e individuazione dei litotipi dal punto di vista geotecnico, nonché degli eventuali livelli acquiferi;

n_4) localizzazione dei rilievi geostrutturali;

n_5) dati e restituzione dei risultati dei rilievi;

n_6) dati del campionamento e di eventuali sondaggi;

n_7) prove di laboratorio e prove o correlazioni da dati in sito;

n_8) scelta del modello di comportamento, del metodo di calcolo e giustificata attribuzione dei parametri, eventualmente con espressi richiami a studi già effettuati nell'area;

n_9) calcolo dei fattori di sicurezza nelle diverse configurazioni, tenuto conto anche delle azioni esterne (acqua ecc);

n_{10}) descrizione degli eventuali monitoraggi;

n_{11}) descrizione degli eventuali interventi di consolidamento o protezione (tiranti, reti paramassi , drenaggi ecc).

o) per le cave localizzate in area montana, interessate da fenomeni di caduta massi deve essere presentata una relazione concernente le probabili traiettorie degli elementi instabili;

p) per le cave localizzate in area alpina, interessata da fenomeni valanghivi deve essere presentata una relazione concernente le condizioni di stabilità del manto nevoso con relativa cartografia delle valanghe, estesa alle superfici di possibile influenza, in scala non inferiore al rapporto 1:5000;

q) relazione di valutazione tecnico-economica in merito alla coltivazione del giacimento, alla sua collocazione rispetto alla viabilità ordinaria, allo stabilimento ed alle aree di mercato o di utilizzo dei materiali e dei prodotti;

r) descrizione del ciclo di lavorazione primario di cava e secondario di impianto o stabilimento, al fine di indicare qualitativamente e quantitativamente, oltre ai mezzi ed alle macchine impiegate, i materiali prodotti, anche nelle frazioni sottoprodotte o di scarto in vista di possibili valorizzazioni alternative e riutilizzi.

s) analisi dei consumi energetici ed idrici, con illustrazione delle tecniche atte al risparmio ed al riciclo, nonché alle misure adottate per lo smaltimento dei fumi e delle acque reflue, secondo le normative vigenti, previo eventuale trattamento fisico chimico, imposto dalle tabelle specifiche;

t) verifiche affinché in cave a fossa, a fine coltivazione, venga assicurato lo smaltimento delle acque meteoriche senza l'uso di mezzi meccanici;

u) 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);

v) cartografia (in scala da 1:5000 a 1:10000) 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;

w) il progetto di recupero ambientale finalizzato a privilegiare soluzioni atte ad aumentare il grado di naturalità del sito e a contenere una relazione degli effetti indotti, sulle 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 intervento estrattivo raffrontata

all'opzione 0. Inoltre è richiesta un'analisi critica dei risultati dei lavori di recupero ambientale, valutando gli effetti ambientali nel tempo;

x) progetto di recupero ambientale, corredato da planimetria e sezioni in scala adeguata, 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 devono essere valutate le seguenti componenti fisiche: morfologia, natura del substrato e microclima;

y) 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;

z) 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, ove il progetto richieda il giudizio di compatibilità ambientale deve approfondire, all'interno della documentazione prevista dalla l.r. 40/1998, le seguenti indicazioni specifiche per l'attività estrattiva.

A. Quadro di riferimento programmatico: il quadro contiene una descrizione degli

obiettivi dell'attività estrattiva, in relazione anche alla pianificazione aziendale, nel contesto locale e regionale ed un elenco degli strumenti di pianificazione e programmazione, dal livello comunitario a quello locale, che possano in qualche modo interagire con il progetto; in base a questi ultimi sarà data una localizzazione dell'intervento, anche per mezzo di opportune carte tematiche;

B. Quadro di riferimento progettuale: descrive le alternative possibili, le esamina comparativamente e indica i motivi che hanno favorito l'alternativa di progetto, descrivendo la natura dei beni e/o servizi offerti e la prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda e offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento; deve essere riportata inoltre una sintetica descrizione del progetto indicando la viabilità locale di accesso, descrivendo le caratteristiche del materiale estratto e l'organizzazione dell'attività estrattiva; il progetto deve identificare, quantificare e localizzare le azioni nonché i fattori che possono produrre impatti ambientali e indicare 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 (quali situazione meteoclimatica e qualità dell'aria, ambiente idrico -acque superficiali e acque sotterranee- suolo e sottosuolo, pedologia e capacità d'uso del suolo, vegetazione, fauna ed ecosistemi) 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. 14.2. DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLO "STUDIO IDRAULICO"

I progetti delle attività estrattive di cui all'art. 9 delle presenti Norme devono essere corredati da uno "studio idraulico".

Lo "studio idraulico" è finalizzato ad accertare il rapporto esistente tra il fiume e la cava, allo stato attuale ed al termine della coltivazione autorizzata, mettendo in evidenza le eventuali

situazioni di criticità e di rischio presenti. Ad integrazione degli elementi già contenuti nel progetto estrattivo, lo "studio idraulico" deve presentare i seguenti contenuti:

1) cartografia in scala 1:25.000 e 1:10.000 in cui siano evidenziati l'idrografia principale e secondaria, i paleoalvei, gli alvei relitti e le lanche abbandonate; devono essere altresì evidenziate eventuali situazioni di criticità costituite da occlusioni di luci di ponti, tratti di alveo in marcato sovralluvionamento, confluenze di alvei secondari palesemente anomale;

2) relazione descrittiva della tendenza geomorfologica ed evolutiva nonché delle forme fluviali e delle criticità cartografate;

3) planimetria di progetto in scala non inferiore a 1: 1.000 estesa all'area individuata dalle fasce fluviali;

4) sezioni idrauliche estese all'ampiezza delle fasce;

5) la planimetria di progetto e le sezioni idrauliche devono indagare un tratto fluviale omogeneo compreso tra punti fissi; il posizionamento delle sezioni idrauliche deve essere tale da consentire il corretto studio dei fenomeni di piena in funzione della morfologia che viene a determinarsi in fase di coltivazione e nella situazione finale;

6) lo studio di verifica idraulica, a supporto della cartografia di cui ai precedenti punti, deve essere sviluppato prevedendo tempi di ritorno compresi tra 10 e 200 anni, coefficienti di scabrezza in funzione delle caratteristiche dell'area indagata (alveo, golene, sponde) e mediante modelli matematici, almeno in regime permanente, dei livelli idrici, delle velocità di corrente riferite alle differenti aree interessate dall'esondazione, considerando sia la situazione morfologica originaria che quelle in corso di coltivazione e di sistemazione finale;

7) relazione circa gli effetti del trasporto solido in alveo e nei terreni costituenti le fasce fluviali, interessati dall'esondazione, considerando la situazione morfologica originaria, quella in corso di coltivazione e la sistemazione finale;

8) caratterizzazione granulometrica dell'alveo inciso (fondo e sponde) e delle aree fluviali per lo strato superficiale, individuando i siti di prelievo;

9) caratterizzazione stratigrafica dell'area interessata dalla cava fino a profondità 1,5 volte quella di scavo;

10) caratterizzazione degli acquiferi presenti nella zona di cava, dell'andamento stagionale dei relativi livelli piezometrici, delle eventuali modificazioni introdotte dall'escavazione, delle interazioni tra falda e livelli in alveo;

11) verifica di stabilità delle sponde dell'alveo e delle scarpate di cava, nella situazione attuale e finale, in corrispondenza dei diversi stati idrometrici del corso d'acqua;

12) identificazione delle modalità di deflusso delle acque di scorrimento superficiale ovvero nella rete idrica secondaria, in area fluviale e perifluviale nella situazione attuale e in quella definitiva;

13) identificazione delle criticità eventualmente presenti e definizione dei conseguenti interventi necessari, con particolare riferimento alla stabilità ed alla officiosità del fiume;

14) progetto di monitoraggio e taratura finalizzato al controllo ed alla verifica in opera delle previsioni dello "studio idraulico", in corso d'opera.

Lo "studio idraulico" deve avere carattere di organicità e contenere, oltre alle normali valutazioni esplicative dell'intervento, gli elementi informativi e valutativi ai fini della verifica di compatibilità ambientale.

ART 14.3. PROGETTUALITÀ E LINEE GUIDA

Il progetto di cava deve poter costituire, in ordine cronologico:

a) un elemento fondamentale per le Amministrazioni competenti al fine della verifica di coerenza con le presenti Norme;

b) un vincolo tecnico-operativo per l'impresa operante, la quale è obbligata al rispetto in fase esecutiva, nei tempi e nei modi previsti, delle prescrizioni autorizzative secondo le responsabilità di legge;

c) un riferimento attendibile ed aggiornabile per i controlli periodici, da parte degli Organi Tecnici competenti e per ulteriori prescrizioni che si rendano necessarie in corso d'opera.

Le specifiche finalità, di cui ai punti precedenti, sono evidentemente da perseguire attraverso svariate tecniche rappresentative ed in diversi momenti progettuali.

In particolare, per ciò che attiene le competenze delle Pubbliche Amministrazioni coinvolte, risulta essenziale poter disporre di documentazione esauriente e chiara, sia a livello descrittivo, sia a livello realizzativo.

Il progetto di cava pertanto deve evolvere da uno studio di massima, anche per offrire elementi per un'analisi di fattibilità industriale, ad un elaborato di carattere esecutivo che deve

fare proprie, con integrazioni istruttorie e varianti in itinere, eventuali prescrizioni e modificazioni derivanti dal confronto dialettico fra le parti.

A tal fine devono essere previsti almeno per i casi più importanti e complessi, supporti di tipo informatico, utili a rappresentare una realtà in evoluzione, a più dimensioni, ma sopratutto a consentire con immediatezza, aggiornabili previsioni di tipo morfologico, in cantieri e pertinenze di cava.

In ogni caso, questa documentazione informativa progettuale costituisce un corredo tecnico richiesto dalle stesse procedure di valutazione di impatto ambientale dell'attività estrattiva in base alla stessa l.r. 40/1998.

Nella tabella che segue vengono sintetizzate, nel caso più generale di cava, i principali capitoli progettuali

IL PROGETTO DELLA CAVA		
PUNTI CHIAVE	***SVILUPPO***	***CRITERI E METODI***
1. Analisi giacimentologica	1.1 Relazione generale descrittiva	1.1.1 Cartografia di dettaglio (1:5.000)
	1.2 Cubatura del minerale utile	1.2.1 Sezioni rappresentative (1:1.000) e calcoli volumetrici
	1.3 Studio geostrutturale	1.3.1 Rilievo secondo le norme ISRM
2. Progetto di coltivazione	2.1 Descrizione del metodo di coltivazione e recupero scavi 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
		2.2.2 Analisi delle eventuali influenze degli impianti sulle condizioni di stabilità e verifiche necessarie
	2.3 Preparazione del sito	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 Produzioni di cava	2.4.1 Raccolta dati sperimentali e storici
		2.4.2 Descrizione delle lavorazioni del materiale
		2.4.3 Descrizione dei macchinari disponibili
		2.4.4 Descrizione della manodopera presente nelle varie mansioni
		2.4.5 Tempistiche operative con riferimento ai punti 2.1.1 – 2.1.2
3.Studio idraulico	3.1 Relazione idraulica qualora vi siano delle interferenze	3.1.1 Raccolta dati sperimentali e storici (annuali. Carte, ecc.)
		3.1.2 Calcolo delle portate e verifica delle sezioni di flusso, naturali o previste
		3.1.3 Relazione contenete i dati disponibili sul trasporto solido nelle diverse configurazioni d'alveo e degli scavi interessati

4 Progetto di recupero ambientale	4.1 Studio dello stato di fatto ambientale	4.1.1 Relazione descrittiva generale
		4.1.2 Cartografia strutturale vegetazionale (1:5.000)
		4.1.3 Relazione pedoclimatica e floro-faunistica (in un raggio di 200 m dalle aree in cui si svolgono le lavorazioni)
	4.2 Studio degli effetti indotti dall'attività	4.2.1 Analisi di interazioni tra azioni di cava e componenti ambientali (SIA) e studio di possibili mitigazioni
		4.2.2. Indagine socio-economica locale
		4.2.3 Obiettivi aziendali e produttivi
	4.3 Progetto di intervento	4.3.1 Relazione tecnica progettuale e relativo corredo cartografico (con criteri e motivazioni delle scelte operate)
		4.3.2 Studio economico-forestale
		4.3.3 Studio paesistico-territoriale
	4.4 Proposte di riuso	4.4.1 Relazione descrittiva e giustificazioni
		4.4.2 Studio progettuale di massima e relativo corredo cartografico (1:500) (dimensionati all'entità delle opere previste)
		4.4.3 Bilancio tecnico-economico dell'intervento (costi/benefici, ecc.)