



PROVINCIA DI CREMONA

Centro di Documentazione Ambientale



# Le cave in provincia di Cremona

Cremona 1996



PROVINCIA DI CREMONA

Centro di Documentazione Ambientale



# Le cave in provincia di Cremona

**1ª ristampa: settembre 2005**

**Stampato su carta ecologica riciclata bispinata  
Symbol Freeliffe delle cartiere Fedrigoni**



**Testi:**

**Mauro Barborini e Valerio Ferrari**

**Disegni:**

**Barbara Armanini e Franco Lavezzi**

**Fotografie:**

**Valerio Ferrari e Mauro Barborini**

**Coordinamento editoriale:**

**Prismastudio - Cremona**

**Non è consentita la riproduzione anche parziale del testo e delle tavole senza citarne la fonte e senza l'autorizzazione scritta dell'editore.**

**Pubblicazione fuori commercio**

# L'ATTIVITÀ ESTRATTIVA

## Introduzione

Affrontare il tema delle attività estrattive significa necessariamente rivolgere lo sguardo al nostro territorio per capire come una cava possa pesantemente incidere sulle linee fondamentali del nostro paesaggio, di conseguenza il problema va trattato comparando i vantaggi e gli svantaggi connessi a questo specifico settore.

Partendo dal presupposto che una cava è sempre e comunque un danno causato all'ambiente sorge spontaneo chiedersi se sia davvero sempre indispensabile aprire cave, o se invece una buona politica territoriale pianificatoria non consenta soluzioni alternative.

Certamente questo problema deve essere inserito in modo significativo nel dibattito generale sull'uso delle risorse ambientali che si sta sviluppando a vari livelli nell'opinione pubblica.

L'utilizzo indiscriminato di sostanze minerali di cava effettuato negli anni passati ha prodotto ferite insanabili al nostro ambiente obbligando di fatto la Regione Lombardia ad intervenire con leggi mirate a disciplinare un settore che fino al 1975 ha funzionato nel regime di assoluta anarchia.

La cava è una ricchezza molto importante per alcune attività (industria dei laterizi, edilizia, infrastrutture, ecc.) e certamente in un paese povero di materie prime come l'Italia ha assunto soprattutto intorno agli anni '60 un'importanza vitale per soddisfare il boom edilizio.

In quel periodo storico le cave venivano aperte con estrema facilità senza preoccuparsi degli scempi arrecati al territorio e spesso questa logica imprenditoriale è purtroppo in qualche caso ancora presente ai giorni nostri.

Certamente si deve constatare che la L.R. 30.3.1982, n. 18 ha di fatto costretto il settore estrattivo a soggiacere ad una politica pianificatoria, che, se usata correttamente, potrà determinare sia un razionale utilizzo della materia prima, sia un migliore inserimento della cava nel paesaggio.

Questi due aspetti dovranno sempre di più collimare se si vuole perseguire l'obiettivo di aprire le cave solo quando è indispensabile e dopo aver valutato tutti gli elementi socio-economici e paesistico-ambientali.

Le cave devono essere considerate una risorsa collettiva e pertanto divengono un patrimonio di tutti che ci consentono di vivere in comode case, di aver buone strade, ecc. ma non va dimenticato che quando alteriamo un terrazzo morfologico o apriamo un lago di cava se ne va un importante aspetto storico-territoriale che non potrà mai essere ricomposto.

Ecco che il pianificatore in materia dovrà sviluppare tutte le indagini necessarie per localizzare gli ambiti estrattivi nelle zone più adatte curando di non privilegiare solo ed esclusivamente gli aspetti legati alle logiche di mercato.

Il piano che individua i poli estrattivi non deve solo risultare favorevole agli operatori del settore ma deve mirare a rispondere a tutte le altre esigenze relative all'utilizzo delle risorse e alla salvaguardia del paesaggio.

Se è vero che il passato determina il presente, è altrettanto vero che il presente determinerà il futuro, quindi è indispensabile che le nostre scelte attuali siano in grado di conciliare le pur giuste esigenze del progresso economico con la imprescindibile necessità della conservazione della natura.

È importantissimo conoscere la storia del territorio ed è altrettanto importante conoscere la realtà attuale ed i fenomeni che in essa si agitano; solo in questo modo avremo la percezione e la cultura ambientale necessarie per effettuare scelte di tipo ambientale che siano rispettose della natura e del paesaggio.

Tutto ciò dovrebbe poi portare a garantire sia i fabbisogni di inerte sia a mitigare l'impatto ambientale che le cave determinano sul paesaggio. Il messaggio da dare per il futuro, in sintesi, è proprio questo e cioè sviluppare sempre di più le tematiche ambientali applicate all'utilizzo corretto delle risorse.

### **Che cos'è una cava**

La cava è il luogo dove si estrae il materiale inerte da destinare ad usi edilizi, stradali, ecc.

Il senso comune del termine "cava" fa riferimento ad un preciso elemento morfologico di origine artificiale ovvero ad un particolare aspetto del terreno: un grande buco aperto nel territorio da cui viene asportato del materiale.

La legge invece stabilisce che la nozione di cava riguarda esclusivamente l'aspetto della tipologia dei materiali che vengono estratti senza prendere in considerazione alcun aspetto morfologico. In pratica si evince che le sostanze minerali considerate più importanti e pregiate sono classificate come materiali di miniera mentre quelle economicamente meno rilevanti appartengono alla categoria delle cave.

Secondo la legge (R.D. n. 1443/27, art. 2) la distinzione tra cava e miniera dipende esclusivamente dalla classificazione dei materiali estratti e cioè sono considerate:

- **sostanze di miniera:** metalli, metalloidi e loro composti o bentonite, grafiti, fosfati, magnesiaci, allumite, pietre preziose, bauxite, ecc.
- **sostanze di cava:** torbe, sabbie silicee, quarzi, materiali per costruzioni edilizie, stradali, idrauliche, ecc..

Le miniere così come identificate dal Regio Decreto n. 1443/27 sono e restano di competenza dello Stato, mentre la materia delle cave è di competenza delle Regioni (D.P.R. n. 616/77, art. 62).

Le Regioni successivamente hanno delegato alcune competenze in materia alle Province ed ai Comuni.

## **Normativa**

La coltivazione di sostanze minerali di cava è attualmente disciplinata nella Regione Lombardia dalla Legge Regionale 30.3.1982, n. 18 che è impostata sui principi della pianificazione e dell'autorizzazione amministrativa già introdotti da una precedente Legge Regionale del 14.6.1975, n. 92.

È opportuno fare un cenno sulla normativa passata per meglio comprendere come fossero gestite le attività estrattive partendo dal R.D. del 1927, n. 1443 che affidava le cave in disponibilità al proprietario del suolo, il quale provvedeva al loro sfruttamento senza particolari obblighi.

Solo quando l'Ingegnere Capo del Distretto minerario, responsabile amministrativo del controllo delle attività estrattive, si accorgeva che la coltivazione della cava non aveva sufficiente sviluppo applicava il principio della concessione che consentiva a chiunque ne facesse domanda, dopo aver dimostrato la capacità tecnica ed economica di subentrare nell'attività, di ampliare il giacimento anche sui terreni non in proprietà.

In questa normativa colui che come proprietario o concessionario sfruttava la cava non era tenuto a rispettare nessun limite, nessun vincolo, se non quelli che derivavano dalla regolamentazione dei rapporti di lavoro e dalle norme per la prevenzione infortuni.

In effetti non esisteva alcun obbligo da parte del cavatore di rispettare disposizioni urbanistiche o territoriali.

Era solo importante l'aspetto produttivo dell'attività tanto da mettere in secondo piano anche il diritto di proprietà.

Le cose cominciarono ad evolversi solo negli anni '70 quando la materia delle cave venne trasferita dallo Stato alle Regioni e iniziò a maturare la consapevolezza dei danni provocati all'ambiente dall'attività estrattiva.

La Regione Lombardia per fronteggiare una situazione diventata insostenibile emanò la L.R. 14 giugno 1975, n. 92 che introduce il concetto pianificatorio delle cave e impone il controllo delle singole attività.

Purtroppo si deve rilevare che la L.R. n. 92/75 fallì i suoi obiettivi in quanto il piano cave che doveva essere realizzato dalla Regione Lombardia non venne mai portato a termine e pertanto si giunse con questa impostazione fino al 1982, anno in cui venne emanata l'attuale Legge quadro che è tuttora in vigore

e cioè la L.R. del 30.3.1982, n. 18. Questa legge rimanendo fedele ai principi pianificatori e all'autorizzazione amministrativa già previsti nella L.R. n. 92/75 introduce due regimi: uno finale definitivo ed uno transitorio che viene adottato in attesa che il regime finale possa entrare in vigore.

In pratica il regime finale prevede che la pianificazione in materia di cave venga effettuata dalle Province con approvazione dello strumento pianificatorio da parte della Regione mentre in regime provvisorio e cioè in assenza dei piani, le autorizzazioni vengano rilasciate dalla Regione stessa, caso per caso, sentiti i pareri dei Comuni e delle Province competenti.

In sostanza i punti principali della normativa possono essere così riassunti:

- la coltivazione delle sostanze minerali di cava è soggetta ad autorizzazione;
- la vigilanza sull'attività estrattiva è esercitata dal Comune competente per territorio il quale può avvalersi dell'assistenza tecnica della Provincia.

Per vigilanza si intende il controllo dell'attività e l'emissione degli atti (verbali, ordinanze di fermo lavori, ordinanze di ripristino, ecc.) necessari per permettere che la coltivazione della cava avvenga nel rispetto del provvedimento autorizzativo.

L'autorizzazione per l'apertura di una cava determina in sintesi:

- il tipo e la qualità di materiale da estrarre;
- la superficie dell'area di scavo e la profondità massima di escavazione;
- le opere di ripristino ambientale;
- l'entità della cauzione da versare a favore del Comune a garanzia della buona e corretta coltivazione del giacimento;
- adotta la convenzione del Comune interessato che è un contratto sottoscritto con il cavatore contenente norme di rispetto e l'ammontare della tassa da pagare prevista per ogni tipologia di materiale estratto.

Tutte le Province della Regione Lombardia, compresa anche la Provincia di Cremona, si sono dotate dei piani cave e quindi le autorizzazioni vengono ora rilasciate dalla Provincia. Rimangono di competenza regionale solamente alcune cave attivate per particolari interventi quali lavori per opere pubbliche, interventi edilizi, ecc.

Gli interventi consistenti nell'abbassamento di un appezzamento di terreno allo scopo di bonifica agricola, qualora si preveda la vendita del materiale movimentato, sono soggetti ad autorizzazione da parte della Provincia.

Nel territorio della provincia di Cremona, povero di materie prime impor-

tanti, vengono scavate esclusivamente sabbia, ghiaia, argilla da laterizi e torba. È facile intuire che la sabbia e la ghiaia vengono utilizzate per costruzioni, lavori stradali, riempimenti ecc. mentre l'argilla viene esclusivamente impiegata dalle fornaci (4 attive in Provincia di Cremona) per l'industria dei laterizi.

La torba presente sul nostro territorio viene scavata in piccole quantità e utilizzata soprattutto per le industrie floreali della Riviera ligure. I giacimenti di torba importanti sono individuati soprattutto nei comuni di Cappella Cantone, Crotta d'Adda e Pizzighettone.

La sabbia è il materiale più facilmente reperibile sul nostro territorio ed è presente un po' ovunque, con una particolare menzione per la sabbia del Po che viene considerata la più pregiata in quanto è quasi totalmente priva di impurità.

La ghiaia è il materiale nobile della provincia di Cremona ed è localizzata soprattutto nelle vicinanze dei fiumi Adda, Serio e Oglio. In passato questo materiale veniva reperito con grande facilità direttamente nell'alveo fluviale, mentre attualmente l'intervento di una rigorosa normativa vincolistica ambientale (Parchi fluviali e riserve) e idraulica ha di fatto determinato minori possibilità di approvvigionamento del materiale in detti ambiti.

L'argilla è presente invece soprattutto nella zona casalasca dove peraltro sono ubicate due fornaci e nel Soncinasco (Pianalto di Romanengo) dove ha sede un'altra fornace. In modesta quantità quest'ultimo materiale è presente anche nella zona di Ostiano dove peraltro è tutt'ora attiva un'altra fornace. L'esercizio dell'attività estrattiva presuppone l'iscrizione alla Camera di Commercio registro degli Estrattori e Affini dimostrando di possedere tutti i requisiti tecnici ed economici per poter chiedere lo sfruttamento di un giacimento. Le cave previste dai piani cave provinciali sono liberamente sfruttabili da parte di chiunque abbia titolo sul giacimento, sia esso di proprietà oppure di solo diritto di scavo, in grado di dimostrare il possesso dei requisiti richiesti.

In questi primi cenni si è spesso parlato di piani cave pertanto si ritiene utile fornire qualche precisazione in merito al fine di poter meglio inquadrare l'argomento.

Il piano cave è uno strumento pianificatorio, elaborato dalla Provincia ed approvato dalla Regione, che permette di poter individuare sul territorio i poli estrattivi necessari, suddivisi per tipologia di materiali, per soddisfare i fabbisogni provinciali di inerte nello spazio temporale di 10 anni, così come previsto dalla L.R. 30.3.1982, n. 18.

Il piano cave può essere sottoposto a revisione triennale qualora le Province ritengano di dover provvedere ad un adeguamento dei volumi di materiale da estrarre.

Per la redazione dei piani cave è necessario sviluppare preliminarmente alcune indagini territoriali di tipo geologico, idrogeologico, di uso del suolo e

dei vincoli urbanistici e territoriali. I quattro aspetti suddetti vanno illustrati mediante l'elaborazione di quattro carte tematiche che sono: la carta delle risorse, la carta idrogeologica, la carta dell'uso del suolo e della vegetazione e la carta dei vincoli.

La sovrapposizione di queste carte dovrà consentire l'individuazione delle aree da assoggettare a coltivazione di sostanze minerali di cava.

In realtà la scelta non potrà essere così automatica e semplicistica perchè è necessario conoscere il territorio alla perfezione e ipotizzare delle scelte che consentano di conseguire un rapporto sostenibile tra prelievo di materia prima e impatto ambientale.

Comunque si può intuire da questa breve presentazione che la pianificazione delle attività estrattive è una componente fondamentale della disciplina del territorio, è necessaria ma deve essere svincolata da logiche esclusivamente legate a situazioni di emergenza o al solo aspetto commerciale degli interventi da attuarsi.

### La coltivazione di cava

Le modalità di coltivazione di una cava sono strettamente connesse alla tipologia del materiale ed alla ubicazione del giacimento.



Foto 1 - Esempio di escavazione di sabbia e ghiaia in asciutto mediante arretramento di terrazzo morfologico con restituzione finale dell'area all'uso agricolo.

Nel territorio della provincia di Cremona le cave sono tutte a cielo aperto e vengono sfruttate secondo due differenti sistemi: in asciutto e in acqua.

### *1. Cave in asciutto o soprafalda*

È questo il metodo più semplice e diffuso di coltivazione di sostanze minerali di cava in aree di pianura, dove i materiali estratti possono essere ricondotti alle tre tipologie delle ghiaie, delle sabbie e delle argille.

Gli ambienti geomorfologici in cui vengono aperte le attività estrattive di pianura possono a loro volta essere distinti a seconda che si tratti di piane alluvionali - siano esse poste nelle valli fluviali o sul livello fondamentale della pianura - o di terrazzi morfologici di origine fluviale o fluvioglaciale.

Ognuna di queste alternative comporta problematiche differenti tanto relative all'alterazione dei caratteri geonaturali intrinseci quanto relative alle opportunità di ricupero ed alle metodologie applicabili.

Si ritiene, pertanto, che l'illustrazione dell'iter autorizzativo, delle procedure preliminari e del successivo programma di coltivazione possa aiutare a chiarire le idee su un argomento conosciuto normalmente solo dagli "addetti ai lavori".



**Foto 2 - Cava in asciutto in cui risaltano i sostegni dell'elettrodotto lasciati, in condizione di insicurezza, sospesi su esili "isolotti" di terreno, in contrasto con le norme di polizia mineraria che prevedono l'abbassamento degli stessi alla quota del piano di campagna neofornato.**

Un giacimento, una volta disciplinato dagli strumenti pianificatori e dopo aver ricevuto tutte le autorizzazioni previste dalla normativa vigente, deve essere esattamente individuabile sul terreno attraverso l'installazione di una rete inamovibile di punti fissi numerati che consentiranno, poi, a chi spetta il compito di vigilare, di effettuare tutti i controlli volti alla verifica delle prescrizioni contenute nel provvedimento autorizzativo.

Su tutta l'area oggetto della coltivazione si dovrà procedere prima dell'inizio dei lavori ad installare una recinzione che verrà mantenuta fino ad esaurimento della cava in modo da evitare possibili accessi ad estranei contrassegnando il perimetro con cartelli segnaletici che avvertano del potenziale pericolo. Tutto ciò peraltro è previsto dalle norme di polizia mineraria vigenti.

Per quanto relativo al contesto territoriale si può invece rilevare che la rete viaria di accesso all'area di scavo è generalmente sempre preesistente e pertanto di norma gli adeguamenti viari riguardano per lo più il transito nei centri abitati degli automezzi carichi di materiale per ovviare al cui disturbo è necessario prevedere percorsi alternativi. Tutte le strade di accesso alla cava vengono sbarate per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.

Il progetto che prevede la coltivazione del giacimento dovrà essere impostato in modo da garantire che la coltivazione della cava avvenga per lotti contigui di durata massima di un anno ciascuno al fine di facilitare il progressivo recupero ambientale che deve avvenire contemporaneamente all'attività di scavo. Nello stesso progetto saranno previste le volumetrie asportabili per ogni singola fase, la profondità massima di scavo, i tempi di intervento e le opere di ripristino ambientale.

Una vigilanza attenta e tecnicamente preparata contribuirà a perseguire l'obiettivo finale di una completa riqualificazione ambientale dell'area cavata ed a verificare il rispetto di tutte le prescrizioni impartite nell'atto autorizzativo ivi compresi i giusti quantitativi di materiale da estrarre.

All'attività di scavo vera e propria viene fatta precedere un'operazione di scolturamento del terreno vegetale, inteso come "suolo", che sarà di spessore variabile a seconda del luogo dove è ubicata la cava.

Buona norma sarebbe quella di asportare tutto lo spessore di terreno vegetale, prevedendo accumuli dello stesso non superiori ai tre metri di altezza in modo da non denaturare eccessivamente le caratteristiche chimico fisiche del suolo.

Il terreno vegetale stoccato all'interno dell'area servirà poi per le opere di ripristino ambientale alla fine di ogni singola coltivazione dei lotti.

La realizzazione di una rete adeguata di fossi attorno al ciglio superiore di escavazione eviterà l'ingresso in cava delle acque di dilavamento.

Ove possibile è bene curare che il fronte di cava venga aperto in posizione

defilata e il più possibile nascosta alla vista rispetto alle principali vie di comunicazione allo scopo di mitigare l'impatto paesistico e ambientale dell'attività estrattiva.

Al fine di perseguire il duplice obiettivo di rispettare le distanze di sicurezza dalle strade ad alta densità di traffico - stabilito in 20 metri dal D.P.R. del 9.4.1959, n. 128 che disciplina le norme in materia di polizia mineraria - e di schermare il polo estrattivo con cortine alberate o fasce boscate converrà che il progetto di ricupero ambientale consideri attentamente simili eventualità.

Fasce di rispetto (o sicurezza), sempre previste dalle norme di polizia mineraria, devono essere mantenute dal limite di scavo, dalle rogge, dai sostegni di elettrodotti, dai sostegni delle linee telefoniche, dalle costruzioni. Tale distanza è fissata in 20 metri, salvo casi particolari per i quali il Presidente della Provincia può derogare e ridurre detta distanza.

Per i fiumi o loro arginature le escavazioni devono rispettare una fascia di 50 metri misurati dal ciglio superiore di scavo alla sponda del fiume o al piede dell'argine.

Assolte tutte le operazioni preliminari comincerà lo sfruttamento del giacimento vero e proprio che nel caso di cave soprafalda necessiterà esclusivamente di un escavatore in grado di eseguire sia le operazioni di scavo sia le operazioni di caricamento del materiale sugli automezzi.

Talvolta presso il sito di escavazione sono ospitati anche gli impianti di trattamento e trasformazione del materiale, ma sempre più sovente tali impianti vengono innalzati in punti nevralgici, non necessariamente correlati ad una cava specifica, in modo da poter servire più attività estrattive, il cui materiale inerte può provenire da attività di diverso ordine: estrazione dagli alvei fluviali, bonifiche agricole, apporti da province limitrofe, ecc.

Alla fine della coltivazione di ogni singolo lotto si dovrà procedere alla ripresa del terreno vegetale stoccato precedentemente per ridistribuirlo poi sulla parte di area dove è già stata ultimata l'escavazione.

Un'opportuna concimazione consentirà al terreno di riprendere rapidamente la sua produttività.

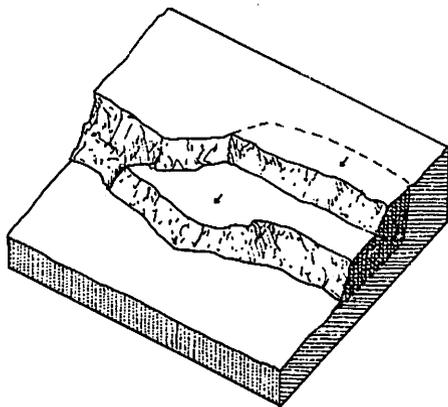
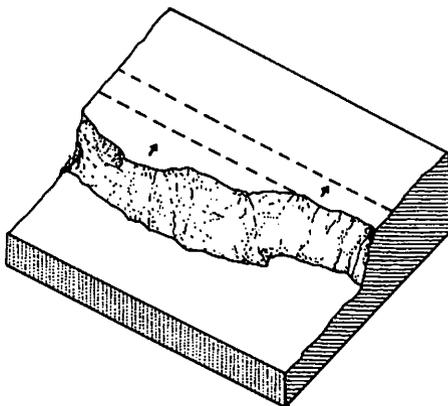
L'appezzamento di terreno alla fine dei lavori dovrà avere un'inclinazione tale da evitare il ristagno delle acque piovane e di irrigazione.

Sul fondo dello scavo e ai piedi della scarpata, dovrà essere costruito un canale per la raccolta delle acque piovane, collegato con la rete idrica esistente a valle della cava.

Per lotti successivi si giungerà quindi al completamento della coltivazione del giacimento (figure 1 e 2).

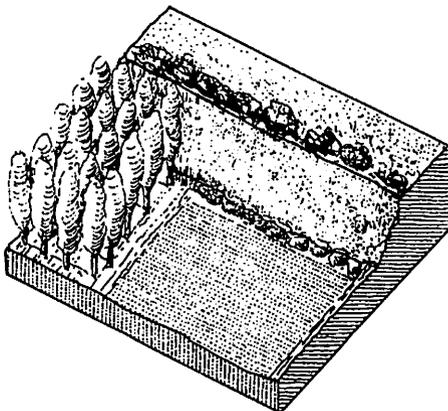
Nel caso di cave attuate tramite arretramento di terrazzo, specialmente, particolare attenzione dovrà essere prestata alla conformazione delle scarpate sia

**Fig. 1 - Estrazione mediante arretramento del terrazzo morfologico. La coltivazione deve avvenire dell'alto verso il basso per fette o gradoni discendenti partendo dal limite superiore dell'area, in maniera da assicurare un progressivo recupero del fronte di cava attraverso l'utilizzo del semplice escavatore che provvederà anche al caricamento del materiale sugli automezzi. Ipotizzando l'arretramento di un terrazzo di sabbia o di ghiaia la coltivazione di cava avverrà a fronte unico in quanto l'altezza è inferiore ai 5 metri e pertanto alla fine dell'escavazione si otterrà un unico salto morfologico.**



**Fig. 2 - Estrazione mediante arretramento del terrazzo morfologico proposta in modo articolato. In presenza di dislivelli superiori ai 5 metri, come si evince dallo schema, sarà necessario prevedere più gradoni di altezza massima di metri 5 ciascuno. Questa soluzione viene privilegiata sia per ragioni di sicurezza, considerata la natura del materiale estratto (ghiaia e sabbia), sia per consentire un migliore inserimento della cava nel paesaggio in relazione al tipo di ambiente coinvolto.**

**Fig. 3 - Recupero agricolo-naturalistico di una cava prevista per arretramento di terrazzo morfologico con previsione di una corretta rotazione agraria per la parte di area destinata all'uso agricolo e sistemazione con finalità esclusivamente naturalistiche della restante parte di superficie mediante la costituzione di un bosco naturale. Le scarpate, opportunamente sistemate e inerbite, sono recuperate mediante la messa a dimora di alberi ed arbusti autoctoni.**



durante sia ad avvenuta escavazione in riferimento alle caratteristiche geotecniche ed alle previsioni di recupero ambientale. È opportuno che l'inclinazione minima di una scarpata non superi i 40° per evitare fenomeni franosi e per ottenere una certa sicurezza rispetto ai campi alti confinanti. Dove appare possibile va tenuto conto che inclinazioni inferiori agevolerebbero la realizzazione di interventi di recupero relativamente alla messa a dimora di alberi ed arbusti.

Tra i diversi casi di recupero ipotizzabili per cave come quelle esaminate sono da ricordare, come più frequentemente adottati, quello agricolo, quello forestale e/o naturalistico oppure l'insieme di tutti e tre distribuiti razionalmente sulla superficie di nuova formazione (figura 3).

Sicuramente nelle zone sottoposte a recupero agricolo sarà importante prevedere una corretta rotazione agraria che determini almeno per i primi due anni la coltura del trifoglio o dell'erba medica, per il terzo anno quella del frumento, per il quarto quella del mais.

Poichè, tuttavia, l'attività di cava comporta un avvicinamento della superficie topografica al livello della falda freatica, a causa della riduzione dello strato insaturo soprastante, vanno sempre considerati gli effetti negativi indotti nell'acquifero da massicce immissioni di sostanze potenzialmente inquinanti, come i prodotti di sintesi utilizzati in agricoltura.

Nei casi giudicati più vulnerabili la destinazione agricola potrà prevedere la coltivazione di prati permanenti ovvero la selvicoltura attuata tramite l'impiego di specie vegetali resistenti alle più consuete fitopatologie, in modo da ridurre al minimo anche i trattamenti fitosanitari.

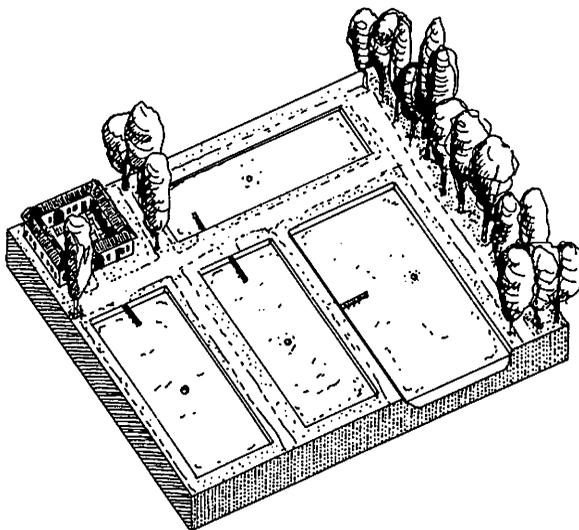
Anche nei casi di ricupero agricolo non guasta che una porzione di superficie venga assegnata ad un ricupero naturalistico, effettuato tramite interventi di imboscimento, utili ad aumentare la biodiversità ambientale e intesi come parziale risarcimento dovuto alla collettività in cambio del prelievo di risorse operate.

## *2. Cave in acqua o sottofalda*

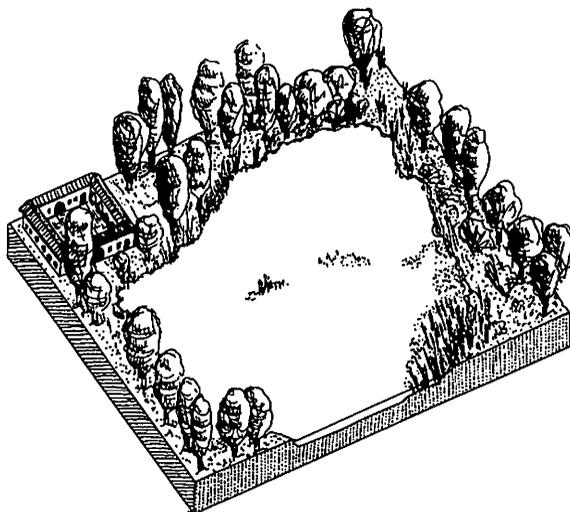
Il secondo modo per coltivare una cava molto diffuso in provincia di Cremona è quello di prevedere attraverso l'intervento estrattivo l'intercettazione della falda freatica con la conseguente creazione di un lago di cava.

I bacini di questa origine, così come illustrato dalle figure 4, 5, 6 e 7, sono disseminati un po' ovunque nella provincia di Cremona e sono stati realizzati parte attraverso l'estrazione dell'argilla (Casalasco e Soncinasco) e parte attraverso l'estrazione della sabbia e della ghiaia (nel Cremasco, lungo il fiume Serio e lungo il fiume Adda).

Per estrarre il materiale argilloso nel Casalasco è necessario scavare in



**Fig. 4 - Recupero produttivo (acquacoltura) di un lago di cava mediante la realizzazione di vasche separate da setti. L'intervento così come proposto dallo schema non prevede un ripristino ambientale particolarmente curato a causa della poca adattabilità dell'area destinata ad un utilizzo economico.**



**Fig. 5 - Recupero naturalistico (zona umida) di un lago di cava individuato in aperta campagna con riqualificazione ambientale dell'area esclusivamente finalizzata al recupero naturalistico. È prevista la ricostituzione di un habitat naturale tipico delle zone umide di pianura.**

acqua poichè la falda risulta essere molto superficiale (mediamente individuata a 2-3 metri di profondità, sovrastata da banchi di argilla altrettanto modesti dell'ordine di 1,5 - 3,5 metri) pertanto i comuni di Casalmaggiore, Martignana Po, Gussola, Pieve d'Olimi, Solarolo Rainerio presentano sul loro territorio parecchi laghi di cava effetto sia delle passate escavazioni sia delle attuali previste dalla vigente pianificazione provinciale.

Alcuni di questi specchi d'acqua sono stati recuperati a scopo produttivo-ricreativo (con indirizzo esclusivo rivolto all'itticoltura e alla pesca sportiva) oppure sono stati abbandonati al loro destino soprattutto in virtù del fatto che la passata normativa non contemplava il recupero delle aree alla fine dell'escavazione.

Analoghe condizioni evidenziate per il Casalasco, fatta eccezione per qualche caso dove realmente è stato previsto un adeguato recupero dei laghi di cava, si ripresentano spesso anche nel Cremasco dove si riconoscono bacini d'acqua che nulla hanno a vedere con la corretta logica del recupero e dell'inserimento ambientale che dovrebbe entrare di diritto nella programmazione di escavazioni come queste esaminate.

Parecchi sforzi in questo senso sono stati fatti in sede di pianificazione e in fase di revisione del piano cave da parte della Provincia di Cremona che ha cercato di introdurre il concetto di recupero finalizzato alla riqualificazione ambientale allo scopo di superare la semplice intenzione di occultare visivamente le zone scavate.

In pratica un buon piano cave deve individuare dei parametri di riferimento in grado di definire i minimi comuni denominatori per l'analisi del paesaggio, soprattutto naturale, al fine di poter operare delle scelte che siano in sintonia con il territorio dove si intende operare.

Ciò che il piano cave della Provincia di Cremona ha tentato di perseguire è una coesistenza tra gli interessi degli operatori del settore con le altrettanto importanti esigenze di carattere paesistico-ambientale.

Molti dei poli estrattivi di argilla che prevedono escavazioni sottofalda ricadono in zone spesso particolarmente rilevanti sotto l'aspetto paesistico-ambientale e pertanto le attività di recupero previste sono mirate a migliorare questa valenza, esaltando la diversità ambientale nel contempo.

Ogni previsione in questi casi, deve tener presente la delicatezza e la vulnerabilità delle escavazioni sottofalda che oltre ad indurre modificazioni d'uso del territorio spesso irreversibili, rappresentano sempre un potenziale pericolo per la qualità delle acque sotterranee, a causa di un potenziale e sempre possibile inquinamento diretto o indiretto.

Inoltre la stessa attività estrattiva, dovendo separare il materiale granulometricamente più fine (limi e argille) sempre presente, può determinare



Foto 3 - Il redinger è un impianto utilizzato per l'estrazione di sostanze minerali di cava incoerenti sottofalda. Il nastro trasportatore, terminante con una benna che provvede idraulicamente a portare in superficie il materiale, può essere spostato in ogni settore del giacimento.

un'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti del lago, con effetti di tamponamento idraulico della falda.

Se l'escavazione interessa una falda libera si può verificare un mutamento dell'inclinazione della stessa, che tenderà ad assumere una posizione orizzontale tra i livelli a monte e a valle della cava. Ciò comporterà un richiamo d'acqua a monte generato dalla differenza piezometrica, mentre a valle si avrà un flusso maggiore. Se il fenomeno è generalmente registrabile si deve però ritenere che relativamente alle aree di pianura, in presenza di falde ricche d'acqua, la depressione piezometrica può assumere valori sensibili solo nel caso di poli estrattivi territorialmente molto estesi.

Per la coltivazione di un giacimento sottofalda è necessario procedere a tutte le operazioni già descritte previste per l'escavazione in asciutto e cioè predisporre la delimitazione dell'area, prevedere la recinzione, che dovrà essere molto più accurata, mettere in opera le sbarre per vietare l'accesso ai non addetti ai lavori, nonchè posare i cartelli segnalanti il pericolo di cava.

Trattandosi poi di intervento più complesso rispetto al precedente descritto questo tipo di escavazione può essere eseguito esclusivamente utilizzando un

vero e proprio impianto fisso di cava che viene chiamato comunemente *redinger*. Tale marchingegno si compone di un nastro trasportatore, che può essere spostato in ogni parte del lago di cava, terminante con una benna che provvede, idraulicamente, a portare in superficie l'inerte. Questo viene depositato sul nastro per essere poi convogliato in un impianto di trattamento e di lavaggio.

È importante, al fine di impedire l'inquinamento del lago di cava, che l'impianto convogli le acque di lavaggio in vasche di decantazione del materiale prima di immetterle nello stesso bacino o nella rete idrica superficiale.

Anche in questo caso l'intervento deve essere attuato per lotti contigui al fine di consentire il recupero progressivo del lago di cava nel rispetto del provvedimento autorizzativo.

Inizialmente è necessario procedere allo scolturamento del terreno vegetale che, stoccato ai margini dell'area, dovrà poi servire per le opere di ripristino utilizzando le stesse modalità descritte per le cave in asciutto.

L'impianto fisso, come detto, può raggiungere profondità di scavo considerevoli che negli esempi rintracciabili in provincia di Cremona vanno dai 25 metri (Rivolta d'Adda) ai 15 metri circa (Crema), mentre i laghi creati dall'escavazione delle argille spesso mantengono uno spessore d'acqua variabile tra i due ed i quattro metri.

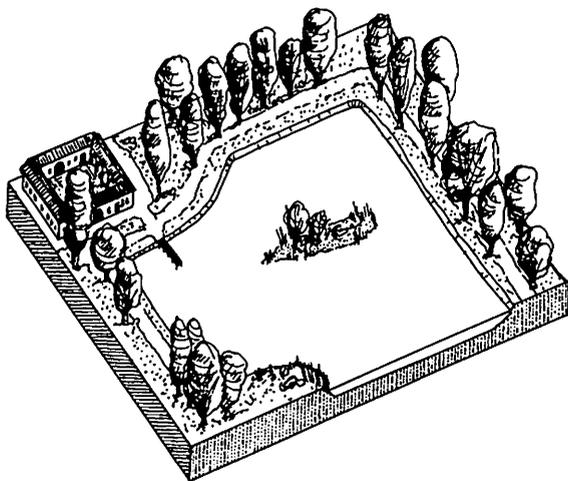
Tra le cautele da assumere in occasione di attività estrattive a fossa si è dimostrata particolarmente opportuna quella di collocare due piezometri di controllo posti uno a monte e uno a valle dell'area di scavo, nel senso della direzione del flusso idrico, per poter eseguire i controlli sulla qualità delle acque sotterranee durante la coltivazione al fine di determinare alcuni parametri importanti per la salvaguardia delle falde.

Il fondo del lago a fine escavazione tenderà ad assumere un andamento uniforme, pertanto l'impianto estrattivo dovrà essere tarato sulla profondità massima prevista, escludendo scavi a diversa quota. Importante, sotto il profilo della sicurezza e conveniente in ordine al successivo ricupero, diventa la sagomatura delle scarpate, onde evitare smottamenti con conseguente pericolo per gli eventuali frequentatori.

Un'inclinazione molto dolce data alle scarpate consentirà maggiore stabilità alle stesse e nel contempo permetterà una più corretta rinaturalizzazione dell'area attraverso l'inerbimento e la messa a dimora di essenze arboree ed arbustive autoctone adatte al tipo di intervento attuato.

Il terreno vegetale di scolturamento stoccato nelle fasi precedenti l'escavazione può essere utilizzato per la copertura delle scarpate e per la realizzazione della controripa del lago.

Per controripa si intende una sorta di ciglione, largo almeno 3 metri, posto appena al di sotto del pelo dell'acqua ed eseguito lungo il perimetro di tutto il



**Fig. 6 - Recupero ricreativo (pesca sportiva) di un lago di cava che prevede la destinazione di una parte a pesca sportiva. Gli impianti vegetali sono limitati quantitativamente e collocati in posizione tale da non ostacolare l'attività ricreativa.**

**Fig. 7 - Recupero naturalistico di una zona umida esistente. L'intervento proposto comporta la rivitalizzazione di una vecchia lanca abbandonata dal fiume Po attraverso l'intervento estrattivo contemporaneo di argilla e sabbia. La profondità di scavo è tale da poter ottenere uno spessore di acqua non superiore ai 3-4 m. Il recupero prevede la restituzione ambientale non solo dell'ambito estrattivo ma anche di alcune porzioni di area circostanti attraverso la messa a dimora di alberi e arbusti indigeni e la colonizzazione da parte delle specie acquatiche.**



lago. Tali accorgimenti agevoleranno i futuri recuperi di tipo naturalistico che vanno previsti in alternativa al fin troppo diffuso riutilizzo esclusivamente ricreativo-produttivo di questi specchi d'acqua. Anche senza escludere tale soluzione è importante infatti apportare il giusto equilibrio naturale all'ambiente artificialmente compromesso.

Importanti sono le scelte operate dagli Enti preposti in fase pianificatoria circa l'ubicazione di queste cave sottofalda in quanto se male inserite territorialmente rappresentano spesso elementi di grosso contrasto rispetto agli ambienti territoriali circostanti.

Le sedi naturali per individuare cave a lago sono certamente quelle adiacenti ai fiumi, magari cercando di riscavare vecchie anse abbandonate in seguito ad eventi naturali o per effetto delle regimazioni idrauliche.

Questi interventi consentirebbero di ricreare quelle zone umide, importanti sotto l'aspetto floristico e faunistico che, spesso per effetto delle canalizzazioni, i fiumi non sono più in grado di riproporre. Volontà di questo genere pur non potendo trovare un'applicazione costante ed indifferenziata, contribuiscono a sviluppare concetti nuovi sulle future pianificazioni che, se dovranno in ogni caso soddisfare il mercato dell'inerte, avranno il merito, nel contempo, di limitare i danni arrecati al nostro ambiente o di compensarne in qualche modo il forte impatto.

Alcune cave opportunamente ubicate e opportunamente coltivate possono anche diventare zone particolarmente significative sotto l'aspetto floristico e faunistico, tanto da meritare in qualche caso la tutela ambientale ufficiale.

Tutto questo deve spronare di più chi è preposto ad effettuare la scelta dei poli estrattivi affinché siano sempre privilegiate le migliori soluzioni pianificatorie.

Poichè la buona riuscita di ogni progetto è affidata, oltre che alla competenza degli operatori, anche ad un'efficace azione di controllo, sembra utile spendere due parole a proposito della vigilanza.

I controlli sull'attività estrattiva vengono eseguiti, come peraltro già precisato in precedenza, dai Comuni competenti per territorio i quali dovranno accertare che la cava abbia rispettato le prescrizioni contenute nel provvedimento autorizzativo.

In particolare dovrà essere verificata la profondità di scavo, il volume di materiale estratto, la superficie interessata e la congruità delle opere di ripristino ambientale. I sistemi di intervento in possesso del Comune vanno dall'ordinanza di sospensione lavori, con relativa ordinanza di ripristino, ai verbali di accertamento infrazione, ogni qual volta venga disattesa una prescrizione del documento autorizzativo.

Le sanzioni in materia di cave previste dalla L.R. 18/82 sono molto incisi-

ve e rappresentano attualmente un buon deterrente per i cavaatori. Il Comune, inoltre, ha la facoltà di incamerare la fidejussione versata prima di iniziare l'attività ogni qual volta il cavatore non provveda al rispetto delle ordinanze e di eseguire direttamente le opere di ripristino.

La Provincia è ente di coordinamento e presta l'assistenza tecnica necessaria ai Comuni che ne facciano espressa richiesta e può inoltre applicare i provvedimenti sostitutivi ogni qual volta il Comune, previamente interessato, non provveda al compimento degli atti dovuti.

In quest'ultimo caso la Provincia può intervenire direttamente sul controllo dell'attività e sulle successive incombenze legate al ripristino ambientale.

Per quanto riguarda i nuovi laghetti realizzati a scopo ricreativo-produttivo si deve precisare che questi interventi non sono soggetti a pianificazione e pertanto non sono disciplinati dalla Legge 30.3.1982, n. 18.

L'autorizzazione viene rilasciata dal Comune in ottemperanza alla disciplina urbanistica.

## **Le bonifiche agricole**

La ragione per cui questo argomento è stato preso in considerazione trattando il tema delle attività estrattive è legato al concetto della commercializzazione dell'inerte, proveniente dalle sistemazioni agronomiche, che subisce poi lo stesso destino dei materiali provenienti dalle cave vere e proprie.

La bonifica agricola con commercializzazione di materiale inerte consiste nell'abbassamento di un terreno fino al raggiungimento della quota più idonea a conseguire un supposto miglioramento del fondo ed una maggiore redditività.

Questo abbassamento deve essere però contenuto in modo da non creare una prevalenza dell'intervento estrattivo rispetto alle reali necessità agronomiche dei terreni. L'argomento in questione è disciplinato direttamente dalla stessa normativa delle cave, che prevede gli stessi obblighi da rispettare sia progettuali sia giuridico-amministrativi come per le cave vere e proprie. Cambia il soggetto titolare della richiesta che deve essere il proprietario dell'area e non l'estrattore.

Il rilascio dell'autorizzazione compete alla Provincia che si avvale del parere dell'organo tecnico regionale, (Settore Infrastrutture e Bonifiche) mentre per quanto riguarda poi il controllo dell'attività le competenze rimangono sempre dei Comuni.

Le bonifiche agricole con commercializzazione di materiale inerte spesso sono solo un espediente per attivare vere e proprie cave camuffate, in quanto non esiste una vera e propria necessità motivata sotto l'aspetto pedo-agronomi-



Foto 4 - Per questa cava in asciutto, coltivata a fossa, non sarà agevole trovare un accettabile inserimento nel paesaggio circostante. Esempio negativo di coltivazione di un giacimento.

co per giustificare gli interventi estrattivi proposti, ma traspare una logica esclusivamente opportunistica.

La filosofia che dovrebbe accompagnare le bonifiche agricole è certamente quella mirata ad una migliore conduzione del fondo attraverso operazioni, il più possibile contenute, tali da non stravolgere le caratteristiche dei suoli.

In passato, ma il fenomeno non è del tutto scomparso, era prassi abbastanza normale ricorrere alle bonifiche agricole per reperire materiale inerte immediatamente disponibile per utilizzi vicini alle aree di prelievo. Simile ripiego è sovente messo in atto in quanto la bonifica agricola sfugge ad ogni logica pianificatoria del settore e può essere richiesta su tutto il territorio provinciale.

Ecco che traspare, rispetto a tutti i casi di bonifica agricola realmente riconosciuti, una vena speculativa che deve costringere le Province ad approfondire indagini sia paesistico-ambientali sia pedo-agronomiche per evitare che il territorio venga ulteriormente compromesso da dette attività.

Utilizzare le bonifiche come mezzo per recuperare il materiale inerte va di fatto a vanificare le pianificazioni provinciali che prevedono i poli estrattivi necessari per soddisfare i fabbisogni del settore.

In pratica le operazioni di scavo e ripristino delle bonifiche agricole con commercializzazione di materiali funzionano allo stesso modo delle cave in asciutto, con previsione di ricupero dell'area all'uso agricolo, ma cambia la filosofia di approccio al problema che è diversa rispetto agli obiettivi da raggiungere. La normativa in materia di bonifiche agricole non ha elaborato linee guida alle quali appoggiarsi per poter esprimere una valutazione realistica e corretta degli interventi; pertanto la disciplina è lasciata al libero arbitrio delle Province delegate al rilascio dell'autorizzazione che si sono avvalse spesso di formule alquanto lacunose.

La Provincia di Cremona per sopperire a questa carenza ha elaborato in fase di revisione di piano dei criteri che dovrebbero consentire di valutare se l'intervento di bonifica agricola determinerà variazioni in senso peggiorativo: delle caratteristiche paesaggistiche; delle vocazioni agronomiche dei suoli (capacità d'uso); della capacità filtrante (protettiva) dei suoli.

A tal fine la Provincia di Cremona ha utilizzato come base di elaborazione la Carta pedologica dell'ERSAL (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia), la carta delle unità di paesaggio e dei suoli e la carta geomorfologica. In pratica queste indagini dovrebbero consentire di poter esprimere un giudizio sintetico preliminare sull'idoneità del sito alla bonifica agraria e quindi l'esame puntuale su ogni singola istanza dovrà determinare l'impatto dell'intervento sull'agroambiente.

Lo studio adottato prevede inoltre il rispetto assoluto di alcune particolari aree ritenute di pregio, sia storico sia paesistico-ambientale, sulle quali è fatto divieto di attivare bonifiche.

Trattasi comunque di interventi che devono essere opportunamente valutati tenendo in considerazione tutti gli aspetti sopra descritti se si vuole perseguire l'obiettivo di tutela del territorio e dei suoli.

La Provincia di Cremona non ha un territorio particolarmente ricco di valenze ambientali pertanto anche un lembo di terrazzo morfologico salvaguardato o un prato stabile conservato può rappresentare un aspetto molto importante, meritevole di assoluta tutela.

Esiste inoltre una tipologia di intervento di bonifica che prevede esclusivamente il trasferimento di materiale da un fondo ad un altro anche se di proprietà diversa senza alcuna commercializzazione di inerte, che non viene disciplinato dalla normativa delle cave ma esclusivamente dalla disciplina urbanistica di competenza comunale.

Anche in questo caso per il corretto uso del territorio e per un giusto rispetto dei suoli è opportuno che i Comuni rilascino le autorizzazioni solo quando ritenute strettamente indispensabili per una più corretta e razionale conduzione dei terreni.

## L'escavazione nell'alveo dei fiumi

L'attività estrattiva in alveo, unitamente a quella ricadente sui terreni di proprietà del Demanio pubblico, non soggiace alla disciplina della coltivazione delle cave trattate in precedenza ma è materia che segue un iter giuridico-amministrativo diverso in quanto diversa è la filosofia di approccio al problema.

L'estrazione in alveo in pratica dovrebbe servire esclusivamente per la risagomanura dei fiumi sotto l'aspetto idraulico mentre le cave ubicate fuori alveo diventano esclusivamente motivo di reperimento di materiale.

Diversa è anche la gestione di questa attività che prevede una competenza da parte dell'Autorità di Bacino con sede a Parma relativamente alla pianificazione degli interventi e del Magistrato per il Po che è organo tecnico esecutivo.

La risorsa inerte prelevata dai fiumi ha permesso per anni di approvvigionare le ditte estrattrici di quei materiali, cosiddetti nobili, che attualmente è difficile reperire fuori alveo. Questa politica di prelievo nei fiumi, peraltro oggetto di parecchie discussioni soprattutto dopo gli ultimi eventi calamitosi, è quasi completamente cessata negli ultimi anni obbligando di fatto gli operatori a ricorrere alle cave ubicate fuori dagli ambiti di pertinenza demaniale.

L'apporto di materiale proveniente dai fiumi è ormai di pochissima valenza rispetto ai fabbisogni di inerti decennali del settore, pertanto le pianificazioni provinciali hanno dovuto fronteggiare anche questa situazione.

La Provincia di Cremona in fase di revisione di Piano Cave ha ritenuto di proporre l'individuazione di un polo estrattivo di grosse dimensioni previsto nella golena del Po sui terreni di proprietà del Demanio pubblico in comune di Cremona, località Colonie Padane, in quanto l'indirizzo privilegiato è proprio mirato alla riqualificazione di lanche abbandonate dal fiume.

Questa operazione, non disciplinata direttamente dal piano cave per i motivi predetti ma dall'Autorità di Bacino, che peraltro ha avallato, è risultata importante perchè ha consentito da una parte di risparmiare porzioni di territorio ritenute più meritevoli di tutela e nel contempo di reperire materiale inerte, in volume considerevole, di ottima qualità.

L'escavazione permetterà di recuperare naturalmente un'area di 74 Ha ampiamente degradata dalla coltura del pioppeto razionale che ha ormai soppiantato qualsiasi tipo di vegetazione spontanea, tipica delle zone fluviali.

Questo intervento può diventare la scelta pionieristica del futuro in quanto rappresenta un modo nuovo di pianificare le attività estrattive considerato che alla fine della coltivazione del giacimento si otterrà un'area perfettamente recuperata parte a bosco naturale e parte a verde destinabile certamente a scopi didattico-ricreativi.

Questa esperienza dovrà maturare la convinzione che tutti gli Enti preposti

al governo di questi territori collaborino fattivamente, come è peraltro avvenuto per questo caso specifico, al fine di ricercare le soluzioni migliori per gestire sia il problema “risorsa inerte” sia la rivalorizzazione dei nostri fiumi ormai sconquassati e ridotti a canali incapaci ormai di creare quelle zone umide che rappresentano un patrimonio naturale importantissimo. Bisogna rispettare i nostri fiumi e i loro territori marginali; rivedere le cattive scelte effettuate negli anni passati nell’ottica di una nuova politica pianificatoria e gestionale che peraltro si sta già facendo strada nelle linee guida del piano di bacino.

## **IL RICUPERO AMBIENTALE**

### **Introduzione**

Spesso non ci si accorge, per indifferenza o talora per abitudinarietà o assuefazione, di quanta parte del territorio venga profondamente trasformata o sacrificata quotidianamente a favore di espansioni urbanistiche, di opere viabilistiche di insediamenti industriali che si sviluppano in modo convulso e sovente secondo ondate di ripresa ricorrenti e il più delle volte dirompenti.

Oltre alle superfici fisicamente occupate e, dunque, sottratte all’agricoltura o al paesaggio rurale periurbano, tale processo coinvolge necessariamente altro territorio destinato all’estrazione di materiale di cava indispensabile a simili realizzazioni.

In attesa che strumenti legislativi migliori prescrivano interventi di attenuazione ambientale e paesistica concomitanti alla realizzazione di tali opere e possano trasformarsi in occasioni per la produzione di valori ambientali nelle aree periurbane e rurali, è possibile iniziare ad attuare ripristini ambientali equilibrati nei luoghi di estrazione del materiale inerte.

La questione appare alquanto problematica e delicata poichè vede in gioco un fragile equilibrio tra il privato e il pubblico, tra l’utilizzo di un’area dal punto di vista individuale e la restituzione di un elemento sfruttato al godimento collettivo. E se tali principi hanno solo da poco iniziato ad entrare nel dibattito culturale che agita l’urbanistica più progredita, è opportuno che vengano fin da subito estesi all’intero contesto territoriale.

È certamente, questo delle riqualificazioni ambientali, un campo di grandi potenzialità e di forti interessi relativo al tema della qualità del territorio od al suo ricupero paesaggistico, la cui attuazione pretende conoscenze multidisciplinari e grande accortezza decisionale che va raccordata con lo scenario ambientale di riferimento.

Anche il caso precipuo che andiamo discutendo in queste pagine può rientrare a pieno titolo nel più ampio discorso relativo ad un utilizzo sostenibile del territorio. E tale concetto si rivela quanto mai attuale se lo si confronta con la diffusa preoccupazione di un pubblico resosi più consapevole nei confronti della conservazione e del miglioramento dell'ambiente.

Un'idea abbastanza consolidata di sostenibilità da parte dell'ambiente prevede che la perdita temporanea o definitiva di alcuni beni naturali possa essere compensata artificialmente attraverso il ripristino di condizioni simili a quelle originarie - perseguibili anche nel tempo - ovvero possa essere controbilanciata tramite apprezzabili investimenti tesi ad un miglioramento, anche diffuso, del contesto ambientale circostante.

Parafrasando un aforismo del noto ecologo statunitense Barry Commoner ci si deve convincere che qualsiasi prelievo di risorse effettuato nei confronti dell'ambiente equivale ad un debito contratto con la natura e come tale deve essere sempre onorato con la dovuta sollecitudine ed onestà. Secondo tale modo di pensare anche un'attività di cava, esercitata secondo determinati criteri, potrebbe configurarsi come sostenibile, a patto che se ne preveda anche una realistica riqualficazione capace di risarcire, sotto il profilo strettamente ambientale, il danno comunque arrecato al territorio. Talora simile compensazione può risultare di diverso ordine: educativo, culturale, ricreativo e finanche produttivo. In ogni caso si ritiene che debba essere garantito il risvolto sociale dell'operazione, rappresentato da un ritorno a favore della collettività in termini di beni poco disponibili, rari o difficili da ottenere in condizioni normali. Al contrario, fino a qualche anno addietro, il degrado ambientale diffuso e ampiamente trascurato, causato anche dall'attività estrattiva, ha finito per respingere i fruitori "facoltativi" del territorio, inducendoli alla ricerca degli ultimi ambienti gradevoli in cui concentrarsi - con il conseguente rischio di eccessivo carico - consolidando in tal modo il tipo di fruizione dell'ambiente più opportunistico e meno sostenibile che si possa immaginare. È chiaro che l'obiettivo finale è quello di raggiungere un'armonia territoriale e paesaggistica generalizzata, che coinvolga soprattutto l'ambiente agricolo, con cui la realtà estrattiva è quasi sempre integrata, sfruttando gli episodi creati da quest'ultima attività come potenziali elementi "forti" di un riequilibrio ambientale altrimenti di difficile attuazione.

Alcuni esempi sono già riscontrabili non solo in varie regioni italiane, ma anche nella nostra provincia, dove da qualche anno a questa parte si stanno ponendo le basi per futuri ripristini di particolare peso ambientale, sufficientemente diversificati a seconda della tipologia delle attività estrattive in corso e dei quali si analizzeranno i dettagli nelle pagine successive.

A tali interventi si può attribuire importanza quali occasioni di diversifica-

zione ambientale attraverso cui è possibile aumentare la complessità e l'articolazione ecologica di un territorio in gran parte semplificato fino a rasentare la banalità più mortificante.

### **Tipologia e modalità dei ricuperi**

Nelle aree soggette ad attività di cava ovvero in quelle ormai dismesse l'intervento dell'uomo finalizzato ad un ricupero naturalistico deve essere ritenuto quanto mai opportuno per poter accelerare quel processo naturale che spontaneamente si instaurerebbe con tempi piuttosto lunghi e quasi mai rispondenti alle esigenze connesse con le fasi estrattive.

Le tecniche di intervento risultano assai disparate a seconda del tipo di cava e devono adeguarsi alla variabilità di alcuni fattori quali:

- la tipologia della cava (sottofalda o soprafalda);
- il contesto ambientale e l'ubicazione della cava rispetto ad esso;
- la litologia e la pedologia del sito;
- i livelli della falda freatica e le sue escursioni;
- la profondità di escavazione;
- l'altezza del fronte di cava e l'inclinazione delle scarpate;
- la forma e le dimensioni del polo estrattivo;
- le modalità e i tempi di coltivazione;

e così via.

Trattandosi di ricuperi di tipo naturalistico vanno subito chiariti alcuni principi che pare opportuno premettere ad ogni altro discorso:

– il primo processo finalizzato alla predisposizione di un corretto ricupero ambientale risiede nelle modalità di programmazione dell'attività di cava che devono prevedere condizioni di compatibilità tali da limitare il più possibile le alterazioni ambientali e paesaggistiche (rispetto all'assetto idrogeologico, rispetto del disegno fisiografico circostante, all'inserimento nella trama territoriale preesistente, alla collocazione più o meno defilata rispetto ai più frequenti punti di osservazione, ecc.);

– la tipologia del ricupero ambientale prescelta va strettamente correlata con la tipologia dell'escavazione attuata e rapportata al contesto ambientale in cui si trova inserita;

– per ridurre quanto più celermente possibile l'impatto provocato da una cava la sistemazione ed il ricupero delle aree deve essere avviato contempora-

neamente all'attività estrattiva sulle superfici già sfruttate dalle prime fasi di coltivazione. Nelle aree contermini "di complemento", che un'oculata programmazione si sarà preoccupata di ricomprendere in ciascun polo estrattivo, i lavori di compensazione naturalistica devono essere avviati addirittura precedentemente all'escavazione;

– l'intervento di ricupero ambientale deve risultare effettivamente compensativo nei confronti del prelievo di risorse effettuato, rifuggendo, dunque, il fin troppo diffuso concetto di semplice "mascheratura naturalistica" che, oltre ad essere del tutto inadeguato al principio del risarcimento ambientale, spesso non soddisfa nemmeno le più banali intenzioni di tipo puramente "cosmetico";

– la ricostruzione dell'elemento vegetazionale deve trovare riferimento in modelli della vegetazione reale e potenziale della regione interessata, nel rispetto delle caratteristiche stazionali ed edafiche del sito, anche attraverso la realizzazione di stadi vegetazionali preparatori all'avvento di condizioni dotate di più elevata stabilità;

– la progettazione di tali ricuperi deve essere supportata da un'elevata professionalità e da grande esperienza acquisita sul campo quali necessari presupposti per una corretta impostazione degli interventi.

## **1. Cave in falda**

Come già si è avuto modo di dire, le cave aperte sottofalda comportano la restituzione di bacini idrici più o meno grandi, alimentati dalle acque del primo acquifero e, quindi, con qualità e regimi strettamente connessi a quest'ultimo.

La destinazione finale più comune - che per quanto riguarda la nostra provincia potremmo considerare pressochè unica e praticamente standardizzata - è quella dell'acquacoltura con indirizzo ricreativo.

Ad attività di cava cessata, in pratica, i bacini risultanti vengono trasformati in "laghetti di pesca sportiva" disseminati ormai ovunque, senza che particolari accorgimenti ne facciano spiccare sostanziali differenze.

Banali alberature di pioppi euroamericani ne circondano normalmente il perimetro offrendo indifferenziata ombreggiatura ai noncuranti pescatori che vi affluiscono in grande numero.

Soprattutto nel Casalsco tale attività appare diffusa ed organizzata tanto che, sovente, alle vasche destinate alla pesca se ne affiancano altre deputate all'allevamento del pesce.

A simili esempi di sfruttamento intensivo delle fosse di cava, che nel



**Foto 5 - Torricella del Pizzo. L'escavazione dell'argilla superficiale e della sottostante sabbia in un'area situata nella golena del Po ripropone, nella sua forma lunata, l'andamento di una lanca fluviale.**

Casalasco non sono mai più profonde di 2 - 4 metri - spessore corrispondente ai banchi di argilla sfruttati - si contrappongono alcuni più vasti laghi di cava ubicati nel tratto settentrionale della provincia, creati dall'estrazione di ghiaia e sabbia, talora profondi oltre i 20 - 25 metri.

Qui la destinazione a pesca sportiva acquista caratteri più estensivi e si può assistere a qualche tentativo di recupero naturalistico.

A questi tipi di escavazione, avviati nella massima parte dei casi negli anni Settanta-Ottanta con dichiarati ed esclusivi intenti industriali e, pertanto, non progettati con accorgimenti che ne prevedessero già una specifica tipologia di recupero, si affiancano alcuni recenti episodi di coltivazione di cava pensati già in funzione di un preciso recupero finale.

Ubicati per la più nelle golene fluviali essi tendono a riaprire antiche lanche occluse nel corso del tempo od a praticare ex novo escavazioni che, però, nella forma - allungata o falciforme - e nelle dimensioni possano in qualche modo integrarsi nel tessuto territoriale circunfluviale come fattori di ridotto disturbo od, addirittura, come elementi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, imitando le fattezze di una lanca confinata dal fiume.

Di norma questo genere di escavazioni, una volta concluso, non presenta

gravi ostacoli ad un ricupero di tipo naturalistico: la presenza dell'acqua agevola straordinariamente qualunque intervento di rinaturalizzazione.

Va, comunque, presupposta qualche operazione preliminare, volta a modellare le sponde ed il fondo della cava così da poter innescare la creazione di habitat differenziati atti ad accogliere specie vegetali ed animali il più diversificate possibile. Garantire l'instaurarsi di un'elevata complessità biologica equivale, infatti, a dotare il nuovo ambiente della necessaria stabilità ecologica.

Ogni risagomatura preliminare deve essere adeguata alla natura litologica del sito ed alle dimensioni del bacino di cava, tuttavia è possibile, in linea di principio, stabilire alcuni indirizzi di massima.

### 1.1. Le sponde

Pur offrendo le sponde ripide e sufficientemente rilevate sul pelo dell'acqua opportunità di insediamento ad alcuni uccelli che vi usano scavare le proprie tane, come il martin pescatore, il topino od il gruccione, si deve ritenere che siano le sponde a bassa inclinazione il terreno più favorevole all'insediamento di una serie vegetazionale ininterrotta e conseguente.



Foto 6 - Solarolo Rainerio. Una ex cava sottofalda rinaturalizzatasi in modo spontaneo ed abbondantemente colonizzata da vegetazione palustre tanto di bordura (*Phragmites*, *Typha*) quanto galleggiante o sommersa (*Salvinia*, *Lemna*, *Utricularia*, *Potamogeton*, *Elodea*, ecc.).

Dove possibile, quindi, la sagomatura delle rive deve tendere a perseguire una lieve e continua immersione di queste nell'acqua, ottenendo anche che le naturali escursioni della falda possano fluttuare liberamente su una battigia in tal modo creata.

Così la parte costantemente sommersa prima di raggiungere la massima profondità del lago necessiterà di una controripa, estesa alcuni metri, sovrastata da uno spessore d'acqua di poche decine di centimetri, adatta ad accogliere le bordure di macrofite tipiche delle aree palustri, quali la cannuccia d'acqua, le tife, i giunchi, e così via.

Anche il profilo planimetrico del bacino idrico necessiterà di una risagomatura tesa ad eliminare le linee rette creando invece insenature e promontori che, oltre ad aumentare la lunghezza del perimetro, interromperanno l'uniformità dell'ambiente accrescendo le opportunità insediative di flora e fauna.

## *1.2. Il fondo*

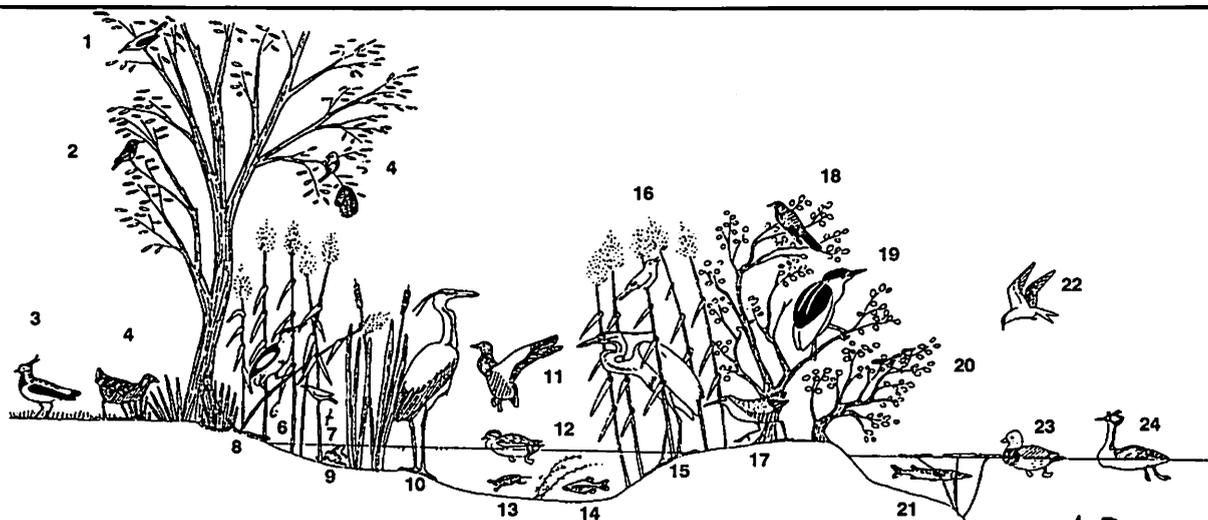
Anche riguardo alla morfologia del fondo di un lago di cava si deve ritenere che solo ad un'elevata variabilità di condizioni ambientali potrà corrispondere un'altrettanta diversificazione biologica.

Secondo tali premesse sarà necessario prevedere per lo stesso ambito di cava la coesistenza di batimetrie differenziate che vadano da pochi centimetri fino alla massima profondità raggiunta dall'escavazione, così come stabilito dagli atti autorizzativi.

Dove possibile non andrà trascurata l'eventualità di rilasciare isolotti; barene o lingue di terra emersa al fine di interrompere la continuità di specchi d'acqua molto vasti. Tali ambienti comportano possibilità insediative da parte di una variegata gamma di vegetali e di un'altrettanta molteplicità di specie animali che concorrono alla creazione di una complessità biologica faurice di stabilità ecologica.

Anche riguardo alla litologia del fondo talora è possibile ottenere una diversità sensibile nell'ambito della medesima cava, ben sapendo che differenti sono le specie animali e vegetali caratteristiche di substrati grossolani rispetto a quelle più tipiche di substrati a litologia fine.

Come si capisce ogni intervento di ricupero naturalistico deve tendere ad offrire habitat adatti allo svolgimento del ciclo vitale di un elevato numero di animali e, pertanto, deve soddisfare le esigenze di alimentazione, riproduzione e rifugio degli stessi.



- |                       |                         |                     |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| 1. Rigogolo           | 11. Germano reale       | 21. Luccio          |
| 2. Storno             | 12. Alzavola            | 22. Sterna          |
| 3. Pavoncella         | 13. Testuggine palustre | 23. Moriglione      |
| 4. Gallinella d'acqua | 14. Triotto             | 24. Svasso maggiore |
| 5. Pendolino e nido   | 15. Airone rosso        | 25. Scardola        |
| 6. Tarabusino         | 16. Cannareccione       | 26. Cormorano       |
| 7. Cannaiola          | 17. Porciglione         | 27. Carpa           |
| 8. Biscia d'acqua     | 18. Cuculo              | 28. Anguilla        |
| 9. Rana               | 19. Nitticora           |                     |
| 10. Airone cenerino   | 20. Usignolo di fiume   |                     |

28

### *1.3. I livelli idrometrici*

Una moderata escursione delle acque di falda che alimentano normalmente i bacini di cava è del tutto normale e prevedibile.

Il ciclico fluire e rifluire dei livelli idrometrici entro valori contenuti dà origine ad una fascia di battigia assai propizia per certa fauna che vi si sofferma alla ricerca di cibo. Ciò succede, ovviamente, solo in presenza di sponde a dolce pendenza che consentano di apprezzare i progressi ed i regressi dei livelli idrici. Escursioni più ampie determinano invece situazioni meno supportabili da parte della flora e della fauna ripicola a causa delle accentuate instabilità ecologica di questo tratto areale.

In questi casi è possibile prevedere in sede progettuale rimedi specifici atti a regolare artificialmente i livelli idrometrici dei bacini, consistenti in immissioni di acque provenienti dalla rete idrografica esterna al lago di cava e nel loro trattenimento attraverso la creazione di soglie fisse di regimazione dei livelli minimi, in funzione delle portate affluenti che, in condizioni normali, possono risultare costantemente tracimate.

A seconda delle necessità possono essere previste chiuse regolabili che consentano la migliore gestione delle acque all'interno di ciascun bacino.

Ai vantaggi conseguibili attraverso questi rimedi si possono contrapporre, però, forti svantaggi causati dalla bassa o pessima qualità delle acque di superficie esterne alla cava che devono essere seriamente valutati prima di assumere una decisione in tal senso.

Si deve sempre tener presente, infatti, che la falda messa a giorno dall'escavazione rappresenta sempre un possibile veicolo di inquinamento dell'acqua sotterranea.

Inoltre immissioni di acque superficiali dotate di elevata torbidità, anche solo stagionale, destinata a decantare una volta raggiunto il bacino di cava, possono indurre un'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della fossa, determinando effetti di tamponamento della falda.

Simili rischi appaiono più ridotti nell'ambito di quelle cave di argilla che abbiano mantenuto un sufficiente franco impermeabile rispetto alla falda freatica e, pertanto, l'acqua presente nelle fosse sia essenzialmente di provenienza meteorica o comunque superficiale.

### *1.4. La sistemazione vegetale*

Si è già ripetuto più volte che la rinaturalizzazione dei laghi di cava deve tener conto innanzitutto del contesto ambientale in cui l'oggetto di intervento risulta inserito.

La progettazione dell'elemento vegetale va, pertanto, uniformata all'asset-

to vegetazionale e floritstico circostante, eventualmente corretta e migliorata sulla base di un modello ormai classico che teorizza la distribuzione della vegetazione secondo il grado di affrancamento dall'acqua. In sostanza, nella scelta delle specie vegetali da utilizzare nei vari punti dell'ambito di ricupero ambientale, è necessario considerare la disponibilità dell'acqua presente nel suolo ed, eventualmente, anche sopra il suolo nel caso l'area sia soggetta a sommersione fluviale. In presenza di bacini di una certa ampiezza, che possono indurre modificazioni nel livello e nella direzione di flusso della falda, si deve ricordare che a monte del lago di cava si manifesta una lieve depressione piezometrica, tanto più sensibile quanto più fine è la granulometria dei depositi. Il fatto può avere ripercussioni sull'apparato radicale della vegetazione.

Viceversa a valle del lago di cava si verificherà un leggero innalzamento della falda che, nei grandi bacini, tende ad assumere una posizione orizzontale ed un gradiente idraulico mediano tra le quote di monte e quelle di valle.

Ciò va considerato con la necessaria attenzione in rapporto alle esigenze ecologiche delle specie vegetali impiegate. Analoga avvertenza impone l'esame della struttura e della composizione del suolo poichè, trattandosi di terreni scavati, spesso si ha a che fare con substrati poveri, semplificati, degradati in vario modo ovvero costituiti dalla roccia madre scussa (sabbia, ghiaia, limo).

Di norma, dunque, l'impiego di specie vegetali esigenti, caratteristiche di suoli evoluti, è da evitare dichiaratamente, mentre andranno senz'altro privilegiate specie pioniere, più tolleranti dal punto di vista edafico ovvero poco sensibili od indifferenti riguardo al substrato.

Essenze legnose esigenti potranno essere usate solo a precise condizioni avendo cura di predisporre zone con caratteristiche pedologiche adeguate, tramite riporti di terreno (usando, per esempio, lo strato superficiale scoticato preliminarmente all'avvio della cava) ed ubicandole spazialmente in punti distali rispetto al lago di cava, studiandosi di imitare il più possibile un assetto vegetazionale ispirato a modelli biocenologici riscontrabili in natura.

Per agevolare una corretta cognizione nei riguardi di tale argomento si possono consultare i prospetti di seguito riportati:

#### SUCCESSIONE DELLE SPECIE VEGETALI SECONDO IL GRADO CRESCENTE DI ARIDITÀ DEL TERRENO:

##### **Alberi**

- Ontano nero (*Alnus glutinosa*) in acque stagnanti
- Salice bianco (*Salix alba*)

- Pioppo nero (*Populus nigra*)
- Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*)
- Pioppo gatterino (*Populus canescens*)
- Pioppo bianco (*Populus alba*)
- Olmo campestre (*Ulmus minor*)
- Acero campestre (*Acer campestre*)
- Farnia (*Quercus robur*)
- Tiglio selvatico (*Tilia platyphyllos*)
- Carpino bianco (*Carpinus betulus*)
- Ciliegio selvatico (*Prunus avium*)
- Melo selvatico (*Malus sylvestris*)
- Orniello (*Fraxinus ornus*)
- Bagolaro (*Celtis australis*)
- Cerro (*Quercus cerris*)

## Arbusti

- Salice grigio (*Salix cinerea*) acque stagnanti
- Frangola (*Frangula alnus*) acque stagnanti
- Salice fragile (*Salix fragilis*)
- Salice da ceste (*Salix triandra*) acque correnti
- Salice rosso (*Salix purpurea*)
- Salicone (*Salix caprea*)
- Pallon di neve (*Viburnum opulus*)
- Nocciolo (*Corylus avellana*)
- Sambuco (*Sambucus nigra*)
- Sanguinello (*Cornus sanguinea*)
- Corniolo (*Cornus mas*)
- Fusaggine (*Euonymus europaeus*)
- Spincervino (*Rhamnus catharticus*)
- Ligustro (*Ligustrum vulgare*)
- Biancospino (*Crataegus monogyna*)
- Ginestrella (*Genista tinctoria*)
- Pruno (*Prunus spinosa*)
- Rosa selvatica (*Rosa canina*)
- Lantana (*Viburnum lantana*)
- Crespino (*Berberis vulgaris*)
- Ginepro comune (*Juniperus communis*)

SERIE ECOLOGICA SECONDO IL GRADO CRESCENTE DI SOSTANZE  
NUTRIENTI (SOPRATTUTTO AZOTO) NEL TERRENO:

**Alberi**

- Cerro
- Orniello
- Bagolaro
- Ciliegio selvatico
- Melo selvatico
- Tiglio selvatico
- Acero campestre
- Farnia
- Carpino bianco
- Olmo campestre
- Pioppo gatterino
- Pioppo bianco
- Pioppo nero
- Frassino maggiore
- Salice bianco
- Ontano nero

**Arbusti:**

- Ginepro comune
- Crespino
- Lantana
- Rosa selvatica
- Ginestrella
- Biancospino
- Ligustro
- Spincervino
- Frangola
- Salice grigio
- Salice da ceste
- Salice rosso
- Salicone
- Sanguinello
- Pruno
- Nocciolo
- Fusaggine
- Pallon di neve
- Sambuco

SERIE ECOLOGICA SECONDO IL GRADO CRESCENTE DI HUMUS  
PRESENTE NEI PRIMI ORIZZONTI DEL SUOLO:

**Alberi:**

- Salice bianco
- Pioppo nero
- Pioppo gatterino
- Pioppo bianco
- Frassino maggiore
- Olmo campestre
- Acero campestre

**Arbusti:**

- Salice rosso
- Salice da ceste
- Salicone
- Rosa selvatica
- Pruno
- Lantana
- Ginestrella

- Farnia
- Tiglio selvatico
- Melo selvatico
- Orniello
- Bagolaro
- Cerro
- Ciliegio selvatico
- Carpino bianco
- Ontano nero

- Biancospino
- Ligustro
- Sanguinello
- Corniolo
- Fusaggine
- Nocciolo
- Sambuco
- Salice fragile
- Spincervino
- Ginepro
- Pallon di neve
- Frangola
- Salice grigio

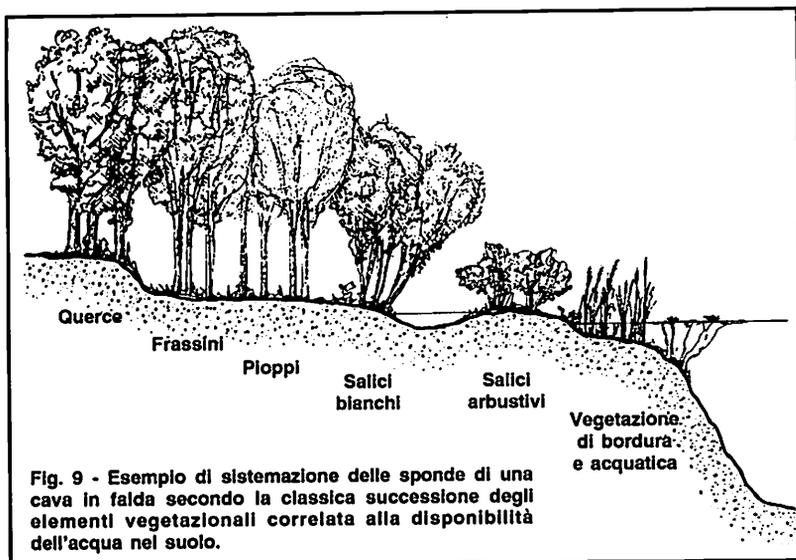
SERIE ECOLOGICA SECONDO IL GRADO DECRESCENTE  
DI INTENSITÀ LUMINOSA RICHIESTA:

**Alberi:**

- Pioppo bianco
- Pioppo gatterino
- Cerro
- Pioppo nero
- Salice bianco
- Frassino maggiore
- Farnia
- Olmo campestre
- Bagolaro
- Ciliegio selvatico
- Orniello
- Melo selvatico
- Acero campestre
- Ontano nero
- Tiglio
- Carpino bianco

**Arbusti:**

- Salice rosso
- Salice da ceste
- Salice fragile
- Salice grigio
- Ginepro comune
- Biancospino
- Ginestrella
- Rosa selvatica
- Crespino
- Lantana
- Sanguinello
- Corniolo
- Salicone
- Spincervino
- Fusaggine
- Ligustro
- Sambuco
- Nocciolo
- Frangola
- Pallon di neve



## 2. Cave soprafalda

La coltivazione di questo genere di cave si limita all'asportazione di uno strato più o meno potente di materiali inerti (ghiaia, sabbia, argilla) senza intaccare la sottostante falda acquifera.

Oltre alle cave vere e proprie, in cui lo spessore del materiale estratto appare consistente, in questa categoria possono essere ricomprese anche le cosiddette "bonifiche agricole" che, indirizzate a modificare più o meno leggermente la superficie topografica di campagna, dovrebbero tendere a migliorare la redditività dei terreni agrari attraverso accorgimenti che di solito si riducono ad un semplice abbassamento delle quote topografiche tramite asportazione di materiale inerte.

Pur apparendo meno pesante l'impatto ambientale indotto da questo tipo di escavazioni rispetto alle possibili modificazioni degli equilibri geologici, idraulici e idrogeologici, è bene rammentare che si tratta sempre e comunque di alterazioni di un consolidato assetto territoriale i cui effetti si possono apprezzare solo sul lungo periodo.

In ogni caso si deve ritenere che l'assottigliamento dello strato superficiale rispetto al sottostante acquifero ne metta più facilmente a repentaglio l'incolumità riguardo a possibili episodi di inquinamento.

In tutti i casi di avvicinamento della superficie topografica ai livelli della

falda sotterranea diminuisce o vien meno il naturale effetto filtro che lo strato insaturo del suolo è in grado di esplicare attraverso processi di depurazione (adsorbimento, biodegradazione, scambio ionico, dispersione, ecc.) nei confronti di eventuali inquinanti.

Naturalmente il grado di vulnerabilità delle falde aumenta in proporzione alla velocità di infiltrazione verticale di un ipotetico fluido inquinante rispetto alla struttura granulometrica di un terreno.

Questa sarà massima in terreni a tessitura grossolana, come succede nel tratto settentrionale della provincia, e andrà via via decrescendo in situazioni di granulometrie fini o finissime (limo e argilla), come avviene in ampi settori del Casalasco o in isolate aree disperse casualmente su tutto il territorio provinciale. In questi ultimi casi, tuttavia, l'effetto protettivo del suolo risulta annullato da escavazioni che raggiungono l'interfaccia con la falda, mettendo sovente allo scoperto i sottostanti strati sabbiosi.

Quando la cava interessi invece un terrazzo morfologico, che subisce generalmente un arretramento, vanno considerati altri effetti indotti sull'ambiente, il principale dei quali riguarda la stabilità delle scarpate di nuova formazione.

Oltre ad una corretta pendenza definita da adeguati parametri geotecnici di stabilità che considerino la coesione e l'attrito interno dei depositi, sarà utile interrompere le scarpate più alte con gradonature intermedie che forniranno anche un'adatta sede per la collocazione a dimora di elementi vegetali destinati al ricupero ambientale.

Quello della stabilità dei versanti è un problema molto delicato, che viene solitamente sottovalutato. Con il passare degli anni, però, il dilavamento da parte delle acque meteoriche selvagge innesca fenomeni di erosione anche piuttosto accentuati e difficilmente tamponabili, sicchè si vanno nel tempo instaurando episodi di instabilità diffusa che finiscono per inficiare ogni intervento di ricupero avviato nel frattempo.

Infine, e con un'incisività ben superiore rispetto alle cave sottofalda, le escavazioni in asciutto provocano alterazioni notevoli e più difficilmente riparabili dal punto di vista paesaggistico.

Le superfici ribassate rispetto alle aree circostanti, se non perfettamente "ambientate", in considerazione della geomorfologia locale e dei punti di visualità più frequentati, rimangono evidenti e disarmoniche manomissioni di non agevole riassorbimento da parte della trama territoriale più stabilizzata.

I terrazzi morfologici intaccati ed arretrati si pongono solitamente, in tutto il loro stridente contrasto, come elementi di disturbo nel contesto paesaggistico di quelle straordinarie emergenze territoriali che sono le scarpate morfologiche delle valli fluviali attive o relitte, così specifiche e caratterizzanti i nostri paesaggi di pianura.

Talora alcune cave o bonifiche agricole mal ubicate rispetto alle emergenze morfologiche che distinguono la peculiarità di certi paesaggi, oltre a distruggerne l'estrema individualità, cancellano anche le tracce di elementi geostorici - quali, appunto, dossi, terrazzi, paleovalvei - indispensabili per la ricostruzione di una storia del territorio rimasta scritta solamente nelle forme del terreno.

Ecco, dunque, dimostrato come solo una consapevole ed attenta pianificazione delle attività estrattive possa rivelarsi il primo momento di salvaguardia ambientale e paesaggistica compatibile con le esigenze economiche di una società in continuo e forte movimento.

## *2.1. I versanti*

Come già si è detto i versanti di cave a secco coltivate tramite arretramento di terrazzo devono essere sagomati in base e ben precisi parametri geotecnici che ne assicurino la stabilità a seconda di ogni singola tipologia granulometrica del materiale scavato.

Se superano dislivelli di 3-4 metri devono essere interrotti da gradonature intermedie di larghezza sufficiente a consentirne la praticabilità con mezzi meccanici. Talora si richiede che vengano ricoperti da uno strato di terreno agrario, ma tale intervento non si è mai rivelato particolarmente vantaggioso ad un eventuale successivo inverdimento, soprattutto se attuato su pendii di una certa consistenza altimetrica.

Più utile sarebbe limitare simili opere alle basse scarpate o ai gradoni posti a rompere le pendenze.

Sovente un fosso di guardia scavato al sommo della scarpata ne protegge il declivio da ruscellamenti selvaggi indotti dalle acque superficiali.

Un analogo solco praticato al piede della scarpata assolve al compito di intercettare le emergenze freatiche che normalmente scaturiscono in questa posizione e di allontanarle dagli appezzamenti di terreno contigui.

Nel caso di ricuperi di tipo naturalistico, tuttavia, simile fenomeno può essere invece valorizzato nel giusto modo, sfruttando l'imbibimento del terreno adiacente alla base della scarpata per la piantagione di consorzi vegetazionali assai caratteristici di questa collocazione topografica ed ormai in netto regresso quali-quantitativo in tutto il territorio provinciale: l'alneto a ontano nero, accompagnato dal naturale corteggio arbustivo costituito da salice grigio, fragola e pallon di neve tra cui non tarderà ad insediarsi una vegetazione erbacea caratteristica di terreni acquidosi.

Ma il maggior problema consiste nel rinverdimento dei versanti che necessita di specifici accorgimenti.

Lo scopo di simili interventi riguarda la stabilizzazione del suolo nudo di neoformazione. Sebbene tali versanti soggiacciano ad un lento inerbimento naturale, conviene abbreviare i tempi agendo con semine artificiali utilizzando possibilmente materiale proveniente da una fonte naturale - quale un prato, un incolto marginale di particolare interesse naturalistico - che consentirà di ottenere vantaggi ambientali e notevoli risparmi economici.

Dovendo operare su superfici in pendenza sarà necessario che il terreno risulti smosso in superficie fornendo ai semi asperità in cui insediarsi senza rotolare alla base del pendio.

Volendo ottenere migliori risultati si possono amalgamare i semi con impasti appositi - a base di sabbia, torba, segatura, schiuma di pasta di legno, farina, ecc. - che, oltre all'azione adesiva, esercitano anche un'azione idroretentiva.

Su piccole superfici, anche disposte a mosaico, possono essere collocate specie perenni, magari appariscenti, che provvederanno a diffondersi spontaneamente negli anni successivi.

Nei punti più accessibili ai fini della successiva manutenzione - soprattutto irrigazione e sfalcio di infestanti - potranno essere posti a dimora svariati arbusti, scelti tra le specie più rustiche, distribuiti "a buche" avendo l'accortezza di predisporre il substrato con riporti di terreno agrario per almeno 1-1,5 m di spessore. Si sconsiglia sempre l'impianto di alberi sui versanti. Alcune specie basso-arboree, insieme ad un adeguato corteggio arbustivo, possono invece entrare nella composizione di fasce-tampone poste alla sommità delle scarpate e tese a favorire la stabilità del pendio.

Sommando tale impianto al fosso di guardia di cui si è già accennato sarà evitato il rischio di erosioni e franamenti delle scarpate. In ogni caso deve essere evitata ogni operazione di sommovimento - anche attraverso l'aratura - del tratto sommitale del terrazzo onde scongiurare pericoli di destabilizzazione dei versanti con conseguente riduzione di eventuali lavori di riparazione e minor disturbo al processo di rinaturalizzazione delle superfici, che sovente riguardano anche alcuni contingenti faunistici.

## *2.2. Il piano di campagna di neoformazione*

Nei casi in cui anche il nuovo piano di campagna ottenuto dalla conclusione dell'attività estrattiva sia destinato ad un ricupero di tipo naturalistico le soluzioni adottabili variano esclusivamente in funzione dell'assetto finale del fondo e della natura litologica del sito.

A tale soluzione, alternativa al ricupero agricolo, ci si rivolge nei rarissimi casi di escavazioni a fossa in cui non esistano possibilità di sgrono delle acque

irrigue e meteoriche. Più frequentemente al termine dell'escavazione, sebbene la ridestinazione del nuovo piano di campagna sia di tipo agricolo, alcuni settori marginali alle colture vengono riservati ad un recupero naturalistico. A questo genere di sistemazione vengono allora assegnati angoli di superficie ovvero aree di risulta, fasce marginali od eventuali corsi d'acqua intersecanti l'area e così via.

Il recupero naturalistico si basa soprattutto sulla piantagione di boschetti, arbusteti o fasce alberate.

Benchè la stesura di un congruo strato di terreno agrario - derivante dallo scotico preliminare all'attività estrattiva - preceda di norma la piantagione, questa deve essere attuata scegliendo specie botaniche adatte alle condizioni stazionali del luogo, considerando la natura del sottofondo e rammentando che di frequente nelle fosse di cava si possono verificare ristagni d'acqua, anche per l'aumentata superficialità della falda idrica, la cui interfaccia superiore viene talvolta raggiunta dall'escavazione.

È evidente che in questi casi andranno prescelte specie arboree ed arbustive tolleranti rispetto ad eventuali idromorfismi del suolo, quali l'ontano nero, il



Foto 7 - Casalmaggiore. Sovente le cave d'argilla in area casalasca raggiungono l'interfaccia della falda acquifera superficiale. Le fosse così originarie, non più restituibili alla produzione agricola, possono divenire ambienti acquitrinosi non privi di interesse che una facile azione di recupero può contribuire e rendere importanti elementi di diversità ambientale.

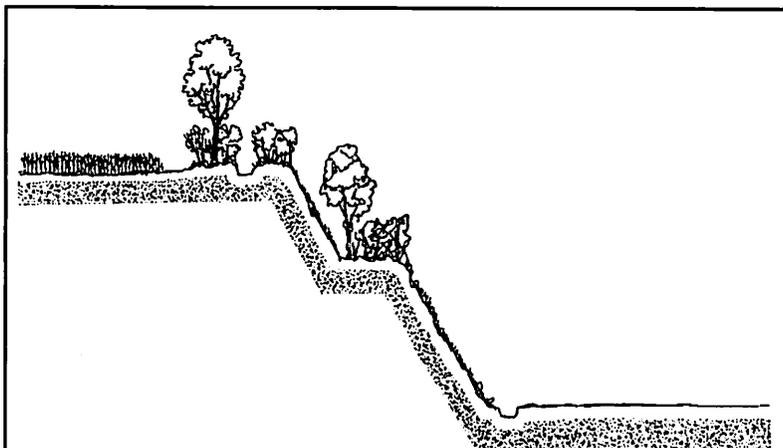
salice grigio, la frangola, il pallon di neve, ovvero specie botaniche adatte a condizioni di spiccata umidità, come il salice bianco, il frassino maggiore, i pioppi, vari salici arbustivi, il nocciolo e così via. La sistemazione della rete irrigua e di quella colante è un altro degli elementi qualificanti il ricupero dell'area, così come la corretta formazione delle pendenze del piano-campagna.

In qualche caso, riguardante soprattutto ricuperi di cave dismesse e abbandonate da tempo, si è ritenuto di conservare alcune pozze d'acqua derivanti dalle passate escavazioni, quali fattori di diversificazione ambientale di rilevante interesse.

### 2.3. *La sistemazione vegetale*

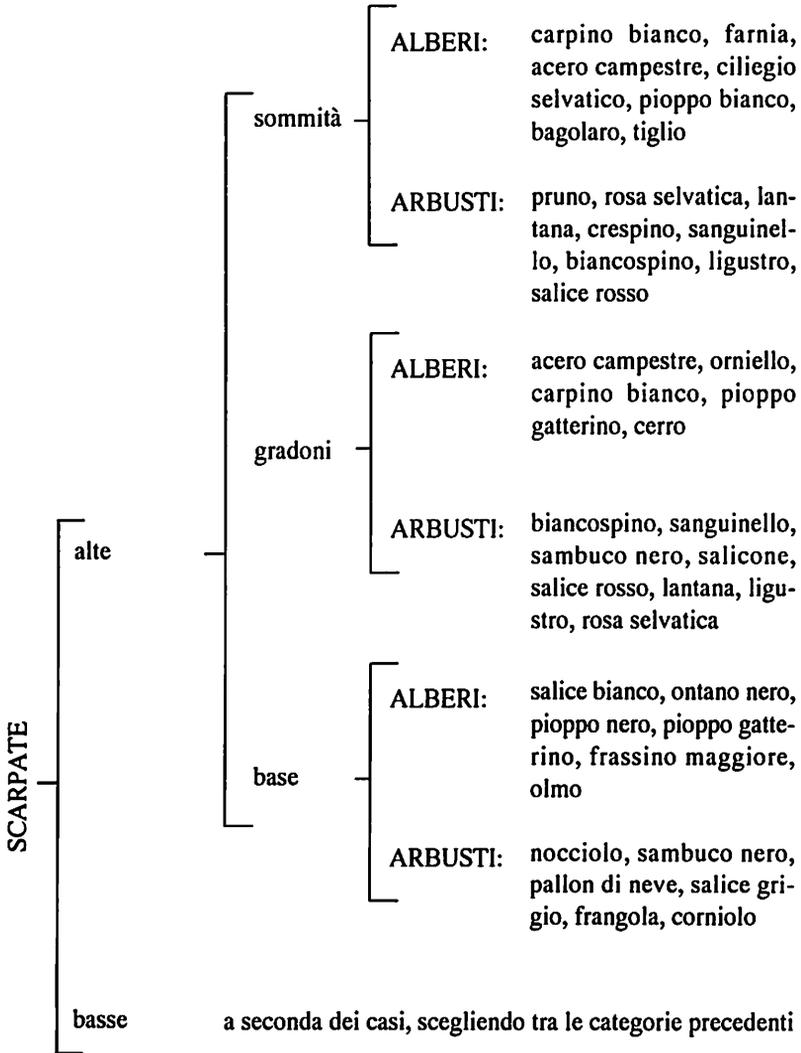
A proposito di questo argomento valgono sempre i principi generali già esposti relativamente ai ricuperi delle cave a lago.

Anche in questo caso si deve tenere conto della rilevante povertà del substrato che, pur essendo molte volte ricoperto da una coltre - generalmente piuttosto contenuta - di terreno agrario, non offre elevati requisiti di ricettività rispetto all'elemento vegetazionale, soprattutto se rivolto ad essenze arboree particolarmente esigenti. Vale, pertanto, anche qui la regola di impiegare più vantaggiosamente specie pioniere o comunque rustiche.



**Fig. 10 - Esempio di sistemazione finale del versanti di una cava a secco coltivata mediante arretramento di terrazzo.**

Un utile riferimento può essere costituito dallo specchio sottoripartito che correla le diverse specie legnose autoctone alle situazioni morfologiche e stagionali ritenute più verosimili e ricorrenti nei poli estrattivi in asciutto a scavo ultimato:



### 3. Il ricupero delle bonifiche agricole

Bastano poche parole per illustrare alcune possibili modalità di equipaggiamento naturalistico rivolto ad aree sottoposte a bonifica agricola. In questi casi si tratta semplicemente di prevedere un corredo arboreo ed arbustivo in qualche tratto perimetrale alla superficie cavata, poichè quest'ultima viene ridestinata alla produzione agricola. Tuttavia non bisogna sottovalutare simili piccoli interventi che oltre ad avere lo scopo di riqualificare il paesaggio agrario, interrompono la sempre più angosciante uniformità, hanno anche il merito di diversificare l'ambiente biologico.

Rammentando la recente rivalutazione del ruolo delle siepi, nella loro qualità di microambienti dalle insospettite qualità ricettive nei confronti di flora e fauna, si può ritenere che il ricupero di una bonifica agricola possa offrirsi come ottima occasione per l'applicazione dei criteri di rinaturalizzazione delle campagne attraverso, appunto, l'impianto di siepi perimetrali o di boschetti marginali. Un'abbastanza affermata trattativa, in merito, potrà servire da riferimento alla volontà di attuare simili interventi e ci dispensa nel contempo dal parlarne ulteriormente.



Foto 8 - Castelleone. Un aspetto della "Stazione sperimentale per la conservazione della flora di pianura" che la Provincia di Cremona va allestendo da alcuni anni tramite il ricupero ambientale di una cava di sabbia e ghiaia dismessa da alcuni decenni.

L'altro aspetto della questione riguarda la realizzazione di boschetti marginali, piantati nelle aree di risulta, ai quali deve essere riconosciuta un'elevata valenza ambientale solo che siano attuati con la sufficiente varietà specifica della componente vegetale e su superfici sufficienti a consentirne la persistenza nel tempo ed il pieno espletamento della funzione ecologica.

Per la scelta delle specie vegetali valgono le regole già accennate che tengano conto delle caratteristiche edafiche e stazionali del sito prendendo eventualmente spunto da complessi vegetazionali spontanei esistenti nelle vicinanze. Se analoghi indirizzi valgono sempre, anche per la realizzazione di filari alberati di contesto, in tal caso il vincolo all'utilizzo di sole specie legnose indigene può anche non essere osservato pienamente quando esista la volontà di uniformarsi a tradizionali tipi di alberature, per lo più scomparse dai nostri paesaggi, quali i filari di gelso, di platano ad anche di pioppo ibrido, piantati a scopo economico.

Mancando, tuttavia, simili alberature di un significativo valore ecologico il loro utilizzo non deve in nessun modo essere sostituito totalmente alla realizzazione di siepi e boschetti che assolvono invece, egregiamente, il compito di restituire biodiversità alle nostre monotone campagne.

### **Le cave dismesse come occasione di riqualificazione ambientale**

Come si è avuto modo di dire nella prima parte del nostro discorso fino alla data di promulgazione della L.R. 18/1982 non vigeva nessun obbligo di ricupero per le aree sottoposte a coltivazione di sostanze minerali di cava al termine dell'attività.

Ciò ha prodotto il proliferare di aree degradate dalle escavazioni e poi abbandonate a se stesse. Numerosi sono gli esempi rintracciabili in tutto il territorio provinciale.

Ora, quando se ne offra l'occasione, proprio questi angoli di territorio possono divenire palestre di prova per riqualificazioni ambientali di tutto rispetto che, in qualche caso hanno già dato esiti piuttosto interessanti poichè affrontate con inventiva e concretezza.

Il più delle volte il lungo abbandono ha consentito una spontanea ripresa da parte della vegetazione e spesso gli interventi artificiali necessari si devono limitare a pochi adeguamenti tecnici, quali la risagomatura di certi tratti di sponda o di porzioni di fondo nel caso di escavazioni in falda o di cave a fossa giunte a scoprire l'interfaccia del primo acquifero.

Altre volte gli interventi possono risultare più consistenti, ma la loro importanza ed i tempi di attuazione restano in ogni caso legati all'indirizzo del ricu-

pero ambientale prescelto. Alcune valide dimostrazioni di tali possibilità sono visibili in area casalasca, riguardanti esattamente cave a fossa giunte a lambire la falda freatica. Qui oltre agli adeguamenti richiesti dalla tipologia dei siti oggetto di recupero, si sono talora previsti anche rimboschimenti nelle aree contigue, su superfici di ampiezza sufficiente a rendere significativo l'intervento anche dal punto di vista ecologico.

Ma l'esempio forse più indicativo, quanto ad impegno culturale, sociale e finanziario, può essere riconosciuto al recupero che da diversi anni la Provincia di Cremona sta conducendo sull'area di una ex cava di sabbia, in località Monticelli del Comune di Castelleone, dove è stata costituita una "Stazione sperimentale per la conservazione della flora di pianura". In tale sede è stato creato un tratto di ambiente padano, soprattutto di natura boschiva, che raccoglie la gran parte delle specie botaniche legnose della pianura lombarda, disposte secondo modelli biocenologici naturali, con intenti preminentemente naturalistici e didattici.

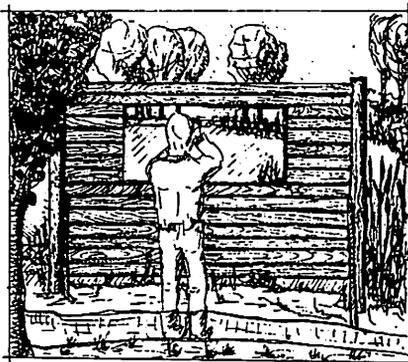
Conservata quasi completamente la morfologia del terreno derivata dalle passate attività estrattive, comprese alcune pozze d'acqua ivi presenti, si è dato avvio, fin dal 1987, ad un'opera di ricostruzione vegetazionale tesa a riprodurre la maggior variabilità ambientale, così come si potrebbe incontrare in natura in situazioni pressochè indisturbate.

Sviluppato su oltre due ettari di superficie - quanti, cioè, appartenevano all'originaria cava - il "bosco didattico" che ne è risultato si offre oggi alla visita di numerosissime scolaresche, per la cui funzione precipua è stato attrezzato. Camminamenti e segnaletica didattica adeguati, oltre ad un centro visite, offrono l'assistenza necessaria allo svolgimento di lezioni "dal vivo" sempre più richieste e particolarmente apprezzate dalla popolazione scolastica come dal corpo docente.

Se, dunque, la volontà di dimostrare che anche l'area di una cava dismessa può costituire campo di sperimentazione di alto livello può dirsi soddisfatta, tale scopo iniziale ha dato vita, poi, ad ulteriori ampliamenti della "Stazione sperimentale" della Provincia di Cremona che ora si sviluppa su circa otto ettari di superficie, includendo anche una cascina - la villa Stella - in cui si vanno realizzando altri progetti rivolti alla concreta tutela e gestione dell'ambiente naturale.

## **La destinazione e la gestione dei ricuperi**

Trattandosi di esperienze piuttosto nuove o, comunque, senza ancora una tradizione alle spalle tale da poterne costituire modello decisionale, possono



**Fig. 11** - Un appropriato modellamento del terreno ed alcune semplici strutture di schermatura possono consentire la vista degli ambienti naturali ricavati dal recupero di cave dismesse e l'osservazione della fauna ivi presente.

essere diverse le teorie riguardanti la destinazione e, soprattutto, la gestione delle aree sottoposte a recupero ambientale al termine dell'attività estrattiva, né queste poche righe di commento hanno la pretesa di risolvere un problema che si profila come abbastanza complesso.

Trattandosi di ricuperi naturalistici, come qui abbiamo inteso discutere con intenzioni specifiche, si deve senz'altro pensare, riguardo alla destinazione, che questa sia automaticamente definita come obiettivo finale, pur essendo diverse le modalità di realizzazione.

In sostanza bisogna ritenere che simili ricuperi abbiano il compito precipuo, già più volte dichiarato, di riqualificare i caratteri ambientali delle nostre monotone campagne aumentandone i requisiti di biodiversità.

Compatibilmente con tale destinazione che, così come progettata, deve risultare preminente su ogni altra, possono convivere altre funzioni, giustamente calibrate sulla qualità e sulle dimensioni dell'ambiente riqualificato. Tra queste un posto di riguardo va attribuito all'attività didattica, secondo cui all'oggetto della riqualificazione viene assegnato un ruolo particolare come campo di sperimentazione per l'insegnamento delle scienze naturali.

A seconda dei casi può essere presa in considerazione anche una fruizione ricreativa a basso impatto ambientale, eventualmente circoscrivendo opportunamente le aree designate a simili funzioni, che non devono però risultare percentualmente superiori agli spazi connessi al libero sviluppo dell'elemento naturale.

Più problematica appare la questione relativa alla gestione di simili aree, anche perchè le convenzioni e le intese stipulate all'inizio dell'attività estrattiva possono prevedere che la superficie escavata passi in proprietà o in godimento ad enti pubblici - quali i Comuni o le Province - a fine lavori che, ovvia-

mente, contemplan anche il recupero ambientale. Può capitare allora che un certo tipo di gestione, che potremmo chiamare "passiva" in quanto improntata dallo sviluppo pressochè indisturbato dell'elemento naturale, rischi di sfiorare l'impressione del completo abbandono dell'area. D'altra parte una conduzione troppo "attiva" di questi piccoli ambienti recuperati non risulterebbe in armonia con gli scopi specifici della loro destinazione eminentemente naturalistica.

Come sempre, la virtù sta nel mezzo.

Senza perdere di vista l'obiettivo specifico di valorizzazione ambientale si dovranno allora calibrare gli interventi, quando ritenuti necessari, al semplice scopo di indirizzare l'evoluzione naturale delle aree verso stadi di elevata stabilità ecologica.

Nel caso, invece, di raccolte d'acqua di natura acquitrinosa, a seconda delle necessità dettate anche dalle condizioni del contesto territoriale in cui tali zone ricadono, si può prevedere un periodico "ringiovanimento" dell'ecosistema, attuato con ricorrenti modeste escavazioni che interrompano il progressivo e spontaneo interrimento degli specchi d'acqua.

Questi, infatti, soggiacciono naturalmente ad una colonizzazione da parte della vegetazione palustre che, nel corso del tempo, ne determina il progressivo immarginamento fino alla scomparsa totale. L'evoluzione successiva conduce tali superfici ad essere occupate dal bosco igrofilo che ne modifica sostanzialmente l'aspetto e la funzione ecologica.

Se nei paraggi altre cave in falda, ovvero la presenza di lanche fluviali, stagni od altro, non suppliscono all'originario ruolo coperto da tali bacini, può essere utile prevederne il periodico ripristino nella loro natura di zone umide.

Se, al contrario, sono i consorzi boschivi ad essere rari e sporadici nei dintorni, la scelta può essere quella di lasciare evolvere l'ambiente verso tale genere di risultato finale.

Se l'area è destinata anche ad una fruizione ricreativa o ad una funzione didattica, altri saranno invece gli interventi attivi da prevedere.

Sentieri e camminamenti obbligati, segnaletica, punti di sosta e di osservazione dovranno essere previsti, realizzati e mantenuti in efficienza.

La casistica può risultare quanto mai complessa e non è questa la sede per entrare in maggiori dettagli. Anche i piccoli interventi volti a migliorare le presenze faunistiche - quali le cassette nido, i ripari per animali terricoli, i fasci-notti per il rifugio dei pesci e così via - risultano ottime occasioni di sensibilizzazione pubblica verso il problema della conservazione dell'ambiente e sono tutte opportunità da cogliere affinché luoghi degradati da una passata attività produttiva possano ritornare a favore della collettività tramutati in nuclei di vibrante vitalità, elementi di diversità biologica e serbatoi da cui si possa irradiare nei dintorni la speranza di un ambiente più vivibile.

# Indice

## **L'attività estrattiva**

Introduzione	3
Normativa	5
La coltivazione di cava	8
<i>1. Cave in asciutto o soprafalda</i>	9
<i>2. Cave in acqua o sottofalda</i>	13
Le bonifiche agricole	20
L'escavazione nell'alveo dei fiumi	23

## **Il recupero ambientale**

Introduzione	24
Tipologia e modalità dei recuperi	26
<i>1. Cave in falda</i>	27
<i>1.1. Le sponde</i>	29
<i>1.2. Il fondo</i>	30
<i>1.3. I livelli idrometrici</i>	32
<i>1.4. La sistemazione vegetale</i>	32
<i>2. Cave soprafalda</i>	37
<i>2.1. I versanti</i>	39
<i>2.2. Il piano di campagna di neoformazione</i>	40
<i>2.3. La sistemazione vegetale</i>	42
<i>3. Il recupero delle bonifiche agricole</i>	44
Le cave dismesse come occasione di riqualificazione ambientale	45
La destinazione e la gestione dei recuperi	46

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

THE  
STATE  
OF  
NEW  
YORK  
IN SENATE,  
January 15, 1912.

REPORT  
OF THE  
COMMISSIONERS  
OF THE  
LAND OFFICE,  
IN RESPONSE  
TO A RESOLUTION  
PASSED BY THE  
SENATE,  
MAY 15, 1911,  
AND  
BY THE  
ASSEMBLY,  
MAY 15, 1911,  
RELATIVE TO  
THE  
LANDS BELONGING  
TO THE STATE.