

5 ESEMPI DI RECUPERO IN EMILIA-ROMAGNA

(G. Rossi e E. Muzzi)

In questa sezione del manuale vengono presentati, in forma schematica, alcuni esempi di recupero ambientale realizzati nell'ambito della regione Emilia-Romagna. Si sono volutamente selezionati esempi provenienti dalle diverse realtà provinciali, al fine di disporre di più riferimenti, che possono anche essere eventualmente visitati, quali modelli a cui ispirarsi. Pur presentando l'intera area di cava, oggetto di intervento, per ogni esempio si è evidenziato uno o alcuni aspetti peculiari e di rilevante interesse nel panorama regionale. Pertanto, nel complesso, si è cercato di fornire un quadro ampio e abbastanza esauriente delle diverse tipologie di cava esistenti e recuperate (o in via di sistemazione), sia a livello di ubicazione (pianura, montagna), di materiali estratti, che di tipo di recupero ambientale.

Gli esempi trattati, in sintesi, sono i seguenti:

	PROVINCIA	COMUNE	NOME CAVA	TIPO DI MATERIALE ESTRATTO	ELEMENTI DI INTERESSE	LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA
1	Bologna	Ozzano dell'Emilia	Beccafava Carlina	Argilla	Inerbimento	Montagna
2	Bologna	Monte, San Pietro Sasso Marconi	Colombara	Sabbia	Sperimentazione	Montagna
3	Ferrara	Bondeno	Settepolesini	Sabbia	Sistemazione sponde, interventi per fauna, recupero spontaneo, uso ricreativo	Pianura
4	Forlì-Cesena	Forlì	Magliano	Ghiaia e sabbia	Recupero spontaneo, fauna	Pianura
5	Modena	San Cesario sul Panaro	Ghiarella	Ghiaia e sabbia	Rimboschimento	Pianura
6	Modena	Spilamberto	Cave Via Castella; Via Ghiarole e Via Macchioni	Ghiaia e sabbia	Sistemazione generale, impianti arborei	Pianura
7	Modena Reggio Emilia	Campogalliano, Rubiera, Modena	Casse di espansione del Fiume Secchia	Ghiaia e sabbia	Sistemazione generale, recupero spontaneo	Pianura
8	Modena	Pavullo nel Frignano	La Zavattona	Sabbia	Inerbimenti e spontanea rinaturalizzazione	Montagna
9	Parma	Collecchio	Le Chiesuole	Ghiaia	Sistemazione generale, interventi per fauna	Pianura
10	Piacenza	Villanova sull'Arda	Cava Isola Giarola	Sabbia	Sistemazione bacino ed impianti arborei	Pianura
11	Piacenza	Gragnano Trebbiese		Ghiaia	Recupero agricolo	Pianura
12	Ravenna	Alfonsine	Fornace Violani	Argilla	Recupero spontaneo, sistemazione generale, siepi, boschetti, reintroduzioni flora	Pianura
13	Reggio Emilia	Carpinetti	Sasso Morello	Argilla	Sperimentazione	Montagna
14	Rimini	Poggio Berni	Parco della cava	Ghiaia e sabbia	Recupero a museo all'aperto, geologia	Montagna

5.1 CAVA BECCAFAVA CARLINA (BOLOGNA)

COMUNE	Ozzano dell'Emilia
PROVINCIA	Bologna
MATERIALE ESTRATTO	Argilla
INIZIO SCAVO	Anni '70
TERMINE SCAVO	2003
INIZIO RECUPERO	1987
TIPO DI RECUPERO	Naturalistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Inerbimento
USO ATTUALE	Naturalistico-paesaggistico, cava

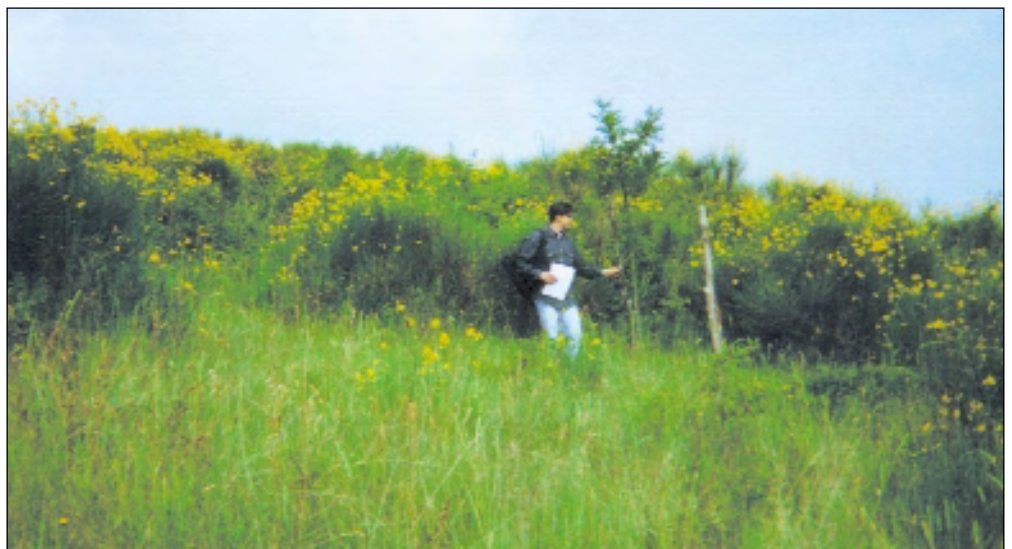
Foto 5.1.1. Veduta panoramica del piano inclinato risistemato e rivegetato: in primo piano terreno pedogenizzato alloctono, in fase di distribuzione.



La risistemazione e la rivegetazione di questa cava presentano particolare interesse, sia per la natura del substrato (argilloso, in forte pendenza e a pH elevato) che il risultato positivo raggiunto con tali interventi.

Dal 1987 sono stati eseguiti diversi lavori di risistemazione, contemporaneamente al prosieguo dell'attività estrattiva, che si è sviluppata per piani orizzontali, con l'abbandono di un fronte argilloso inclinato (18° di pendenza). Questo lungo intervallo di tempo intercorso ha consentito la prova ed il collaudo di diverse tecniche agronomiche, portando ad un progressivo affinamento dell'intervento stesso. La rivegetazione è imperniata sulla distribuzione di un piccolo strato (10 cm) di suolo, raccolto in loco e conservato per la risistemazione finale.

Foto 5.1.2. Particolare dell'impianto vegetale messo a dimora nel 1987, dopo 12 anni di sviluppo.





Su questo fu eseguita una prima semina in tarda estate, utilizzando solo sulla (*Hedysarum coronarium*), oltre alla sistemazione idraulica e ad una attenta pacciamatura con paglia. Nella primavera successiva si provvide poi ad un'ulteriore semina, con un miscuglio di specie erbacee, composto da: *Lolium perenne*, *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium* sp. pl., *Camphorosma monspeliaca*, *Scorzonera laciniata* e *Aster linosyris*; questo miscuglio fu seminato direttamente sulla pacciamatura. I semi, dopo diversi tentativi, furono acquistati sul mercato, da una vicina ditta sementiera. Non vennero effettuati ulteriori interventi in copertura, se non la messa a dimora, dopo qualche anno, di arbusti resistenti alle condizioni stazionali, rappresentati principalmente da *Spartium junceum*, assieme a *Rosa canina* / *Rosa rugosa* e *Ligustrum vulgare*. Risultati limitati sono stati ottenuti invece con *Hippophae rhamnoides* e *Cornus sanguinea*, tanto da escluderli da ulteriori interventi qui effettuati. Nella parte più vecchia del ripristino, dopo molti anni dalle semine, furono poi messe a dimora delle specie arboree, soprattutto *Fraxinus ornus*, ma anche *Ostrya carpinifolia*, *Ulmus campestris* e *Quercus pubescens*. Al riguardo si sono registrati problemi di fallanze nei primi tentativi, in quanto veniva utilizzato materiale troppo sviluppato. Successivamente la tecnica ha previsto la messa a dimora di piante di pochi anni di età; ciò ha permesso di raggiungere percentuali di attecchimento accettabili (> 50%).

5.2 CAVA COLOMBARA (BOLOGNA)

COMUNE	Monte S. Pietro, Sasso Marconi
PROVINCIA	Bologna
MATERIALE ESTRATTO	Sabbie feldspatiche ed argilla
INIZIO SCAVO	Anni '60
TERMINE SCAVO	Non previsto
INIZIO RECUPERO	Anni '80
TIPO DI RECUPERO	Naturalistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Sperimentazione per il recupero ambientale
USO ATTUALE	Sperimentale, cava

Foto 5.2.1. Panoramica sulle parcelle della prova con arbusti trapiantati nel 1994, su substrato argilloso.

Foto 5.2.2. Particolare delle parcelle con farnia, messe a dimora nel 1997, su substrato sabbioso, dopo 4 anni di vegetazione.



Presso la cava Colombara è iniziato dal 1991, in concomitanza con la risistemazione del fronte di cava esaurito, un'attività sperimentale per la valutazione degli interventi di rivegetazione e di recupero ambientale dei substrati minerali abbandonati, in collaborazione con il Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Bologna ed in particolare con la cattedra di Selvicoltura. Vista la particolare situazione stratigrafica del sito, il recupero ambientale si è dovuto misurare sia con substrati argillosi che con substrati sabbiosi. Sono state negli anni realizzate diverse prove sperimentali, inizialmente concentrate sulle argille e poi allargate anche alle sabbie.

Confronto di tecniche di rivegetazione su scarpata argillosa

Su una scarpata argillosa, ricostruita nel rimodellamento di un fronte a gradoni, è stato predisposto il confronto tra diverse tecniche di inerbimento: in particolare sono state messe a confronto:

- controllo;
- idrosemina sul sodo;
- idrosemina sul substrato smosso;
- rete di juta su substrato smosso e seminato;
- idrosemina su rete di juta su substrato smosso;
- nero-verde.

Tab.5.2.1. Miscuglio di specie utilizzato nella prova in scarpata, su substrato minerale argilloso.

MISCUGLIO SEMINATO			
<i>Lolium perenne</i>	10%	<i>Dactylis glomerata</i>	15%
<i>Phleum pratense</i>	10%	<i>Trifolium ladinum</i>	15%
<i>Festuca arundinacea</i>	10%	<i>Lotus corniculatus</i>	10%
<i>Festuca pratensis</i>	10%	<i>Hedysarum coronarium</i>	20%

La semina di un miscuglio di specie erbacee (Tab. 5.2.1) è avvenuta nella primavera avanzata del 1992. Da allora le parcelle sono oggetto di osservazione e misure. In uno dei blocchi sperimentali è stato predisposto anche un sistema di raccolta ed accumulo delle acque di deflusso superficiale, per valutare gli effetti delle diverse tecniche sul deflusso e sul trasporto solido.

La prova ha consentito di evidenziare, nei primi anni, una netta differenza tra le tecniche utilizzate: il nero-verde e la rete di juta hanno permesso l'insediamento immediato di una buona copertura erbacea; all'opposto, l'idrosemina non si è mai differenziata dal controllo. Con il tempo, però, le differenze tra le diverse tecniche sono sfumate: i processi di rinaturazione hanno preso il sopravvento e a, 10 anni dall'impianto, non vi sono sostanziali differenze tra i diversi trattamenti ed il controllo.

Confronto tra interventi agronomici su substrato argilloso in piano

Per confrontare e valutare quantitativamente gli effetti dei diversi interventi agronomici sull'impianto di una copertura vegetale erbacea è stata predisposta una prova sperimentale. Sono state messe a confronto:

- concimazione chimica azotata (0-100 g/m²);
- concimazione chimica fosfatica (0-10 g/m²);
- ammendamento organico (0-100 g/m²);
- distribuzione di terreno pedogenizzato (0-10 cm), raccolto in sito.

Su parcelle così preparate è stato poi seminato, in tarda estate, un miscuglio di graminacee e leguminose (Tab. 5.2.2). Nei primi anni si sono evidenziati effetti positivi di tutti i trattamenti, anche se diversificati in termini di efficacia. A otto anni dall'impianto, solo l'effetto dell'apporto di terreno pedogenizzato è ancora statisticamente significativo sullo sviluppo della copertura vegetale, mentre le concimazioni chimiche hanno perso di efficacia quasi subito (entro 2-3 anni). L'ammendamento organico invece ha avuto un'efficacia intermedia, rimanendo l'effetto significativo per 6 anni dopo l'impianto.

MISCUGLIO SEMINATO

<i>Lolium perenne</i>	2.5%	<i>Vicia villosa</i>	2%
<i>Alopecurus mysuroides</i>	3%	<i>Medicago lupulina</i>	7%
<i>Cynodon dactylon</i>	22%	<i>Melilotus officinalis/album</i>	20%
<i>Festuca arundinacea</i>	5%	<i>Lotus corniculatus</i>	14%
<i>Agropyron repens</i>	7.5%	<i>Hedysarum coronarium</i>	7%
<i>Dactylis glomerata</i>	10%		

Tab.5.2.2. Miscuglio di specie utilizzato nella prova in piano, su substrato minerale argilloso.

Confronto tra arbusti ed alberi su substrato minerale argilloso

Per osservare il comportamento di diverse specie arbustive ed arboree sul substrato minerale argilloso si è predisposta nel 1993 una prova sperimentale, mettendo a confronto 8 specie arboree e 14 specie arbustive; queste furono messe a dimora in autunno, come piantine a radice nuda (con tecnica a fessura), su un substrato argilloso com-



Foto 5.2.3. Panoramica delle prove di inerbimento su sabbia, in pendio.

patto. Nel corso di questi anni si è osservata tra le specie una forte selezione: a 9 anni dall'impianto si sono ottenuti risultati positivi tra le arbustive per: *Spartium junceum*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus catharticus*, *Cotinus coggyria*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Coronilla emerus*.

Tra le arboree hanno dato buoni risultati: *Pyrus communis*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus domestica*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia*.

Confronto tra tecniche di rivegetazione su pendii sabbiosi

In tutti gli interventi di ripristino l'elemento limitante nello sviluppo dell'attività biologica è rappresentato sempre dall'azoto. La sua disponibilità dipende dalle caratteristiche del substrato (contenuto in sostanza organica, presenza di microflora e microfauna), ma anche dalla composizione della copertura vegetale (presenza di azotofissatori come le leguminose) o dagli interventi agronomici esterni. Per poter confrontare queste diverse problematiche su una pendice minerale argillosa rimodellata è stato riportato del capellaccio sabbioso (1 m), accantonato al momento dell'avanzamento del fronte di cava. Su questo substrato sono state impiantate nel 1997 tre diverse coperture erbacee:

- miscuglio di graminacee (testimone);
- miscuglio di graminacee, annualmente concimato con N in copertura (50 kg per ettaro);
- miscuglio di graminacee e leguminose con i miscugli di cui alla Tab. 5.2.3.

Tab. 5.2.3. Miscuglio utilizzato nelle parcelle in pendio, su substrato sabbioso.

PIANO MEDIO ED ALTO			
MISCUGLIO DI SOLE GRAMINACEE			
<i>Lolium perenne</i>	18%	<i>Festuca gruppo ovina</i>	18%
<i>Alopecurus pratensis</i>	22%	<i>Festuca arundinacea</i>	2%
<i>Cynodon dactylon</i>	12%	<i>Agropyron repens</i>	10%
<i>Poa pratensis</i>	2%	<i>Bromus inermis</i>	16%
PIANO BASSO			
MISCUGLIO DI GRAMINACEE E LEGUMINOSE			
<i>Lolium perenne</i>	10%	<i>Dactylis glomerata</i>	3%
<i>Alopecurus pratensis</i>	20%	<i>Vicia villosa</i>	8%
<i>Cynodon dactylon</i>	10%	<i>Medicago sativa</i>	5%
<i>Poa pratensis</i>	15%	<i>Lotus corniculatus</i>	10%
<i>Festuca ovina</i>	7%	<i>Trifolium pratense</i>	5%
<i>Agropyron repens</i>	5%	<i>Onobrichis viciaefoliae</i>	2%

Dopo una risposta molto positiva nel primo anno di vegetazione si è osservata una progressiva riduzione nella produzione di biomassa, in tutte e tre le situazioni. A 5, anni dall'impianto è stato però possibile evidenziare differenziazioni tra i trattamenti: il miscuglio con leguminose presenta una produttività sempre superiore, rispetto al concimato e ancora di più rispetto al controllo.

Confronto tra diversi substrati nell'impianto di specie arboree

Furono messe a dimora due specie arboree (*Ostrya carpinifolia* e *Quercus robur*), in tre diversi tipi di substrato sabbioso:

- substrato minerale di cava;
- substrato pedogenizzato (raccolto e conservato all'avanzamento del fronte di cava);
- substrato intermedio, ottenuto miscelando minerale e pedogenizzato.

Tutti e tre i substrati sono stati concimati ed ammendati allo stesso modo. Lo scopo è quello di osservare il comportamento e le capacità di adattamento delle specie arboree ai substrati minerali. A 5 anni dall'impianto sono cominciate ad emergere differenze nello sviluppo delle piante. La presenza anche solo di una parte di materiale pedogenizzato sembra essere un fattore significativo nella crescita delle diverse specie.

5.3 CAVA SETTEPOLESINI (FERRARA)

COMUNE	Bondeno
PROVINCIA	Ferrara
MATERIALE ESTRATTO	Sabbia
INIZIO SCAVO	1984
TERMINE SCAVO	Ancora in corso, almeno in parte
INIZIO RECUPERO	Contestuale allo scavo
TIPO DI RECUPERO	Misto, paesaggistico, ricreativo e naturalistico (in corso)
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Interventi di sistemazione delle sponde per favorire la fauna
USO ATTUALE	Cava in parte ancora attiva; area parzialmente utilizzata a fini ricreativi e naturalistici



Foto 5.3.1. Panoramica sulla cava Settepolesini di Bondeno, ancora in parte in attività estrattiva per la sabbia.

Questo polo estrattivo della pianura ferrarese presenta una vasta estensione (oltre 100 ettari). Mentre l'attività è ancora in corso su gran parte dell'area, una parte, verso est è già stata risistemata dal punto di vista morfologico ed, almeno in parte, anche vegetazionale e adibita a zona con finalità multiple: ricreative (spiaggia, esposizioni d'arte, nautica); naturalistico-paesaggistica. Le sponde presentano pendenze differenziate, in parte sub-verticali (tratti di vecchio abbandono, naturalizzati), in parte molto dolci e ad andamento sinuoso (realizzate recentemente). Inoltre sono state anche create delle



Foto 5.3.2. Particolare delle isole in terra appositamente realizzate, a poca distanza dalla riva, per la nidificazione della fauna.

penisole e degli isolotti, non lontani dalle sponde stesse. Queste sistemazioni morfologiche dovrebbero favorire l'insediamento sia della flora spontanea (vegetazione igrofila) che della fauna, quest'ultima soprattutto a livello di alimentazione e nidificazione. La vegetazione pioniera, soprattutto caratterizzata dall'evidente presenza di salici e pioppi, sta già colonizzando autonomamente gli ambiti sistemati morfologicamente, mentre nelle parti esterne al bacino, svincolate dall'acqua, sono stati realizzati impianti con specie arboree ed arbustive, nonché siepi perimetrali.

Un recente studio svolto sulla vegetazione presente nelle cave del ferrarese (Zavatti, 2000) ha messo in evidenza le specie e le comunità vegetali qui cresciute spontaneamente. In particolare, le specie arboree ed arbustive censite, spontanee e coltivate, sono in tutto 96, con il massimo di presenze, considerando un campione di 16 cave esaminate. Questo numero elevato deriva appunto non solo dalle presenze spontanee, ma anche dagli interventi di miglioramento ambientale già intrapresi. Di seguito, invece, sono elencate le comunità vegetali, spontanee, individuate:

Vegetazione acquatica

Aggruppamento a *Myriophyllum spicatum* (idrofito)

Potametum pectinato-perfoliati Den Hartog e Segal 1964

Vegetazione ripariale

Phragmitetum australis Schmale 1939, facies a *Conyza canadensis*

Phragmitetum australis Schmale 1939, facies a *Equisetum telmateja*

Phragmitetum australis Schmale 1939, facies a *Cynodon dactylon*

Vegetazione ruderale

Aggruppamento a *Erigeron annuus*

Aggruppamento a *Cyperus glomeratus*

Erigeronto-Lactucetum serriolae Lohmeyer 1957, Mucina 1978

Ulteriori informazioni sul progetto in corso di realizzazione sono contenute in Bucci (1999) e in Biancardi (1999).

Foto 5.3.3. Vegetazione arborea ed arbustiva di impianto, messa a dimora nel lato sud della cava, dove l'attività estrattiva è cessata ormai da tempo.



5.4 MAGLIANO (FORLÌ)

DENOMINAZIONE	Magliano
COMUNE	Forlì, Forlimpopoli
PROVINCIA	Forlì
MATERIALE ESTRATTO	Ghiaie e sabbia
INIZIO SCAVO	Anni '50
TERMINE SCAVO	Ancora in corso, almeno in parte
INIZIO RECUPERO	Contestuale allo scavo
TIPO DI RECUPERO	Naturalistico, paesaggistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Interventi di sistemazione sponde, fauna ospitata
USO ATTUALE	Cava in parte ancora attiva; area parzialmente utilizzata a fini ricreativi e naturalistici

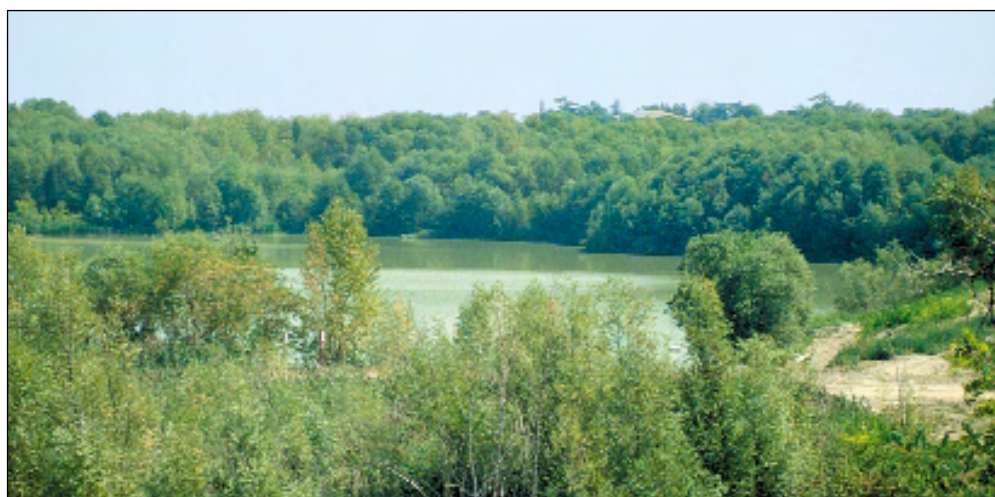


Foto 5.4.1. Veduta panoramica su una zona a lago dell'Oasi di Magliano, lungo il fiume Ronco a Forlì. L'area è ritenuta di grande importanza per la fauna ornitica ed è stata di recente indicata come Sito di Importanza Comunitaria (SIC).

Si tratta di un grande polo estrattivo di materiali ghiaioso-sabbiosi, posto a ridosso del Fiume Ronco, attivo da diversi decenni ed almeno parzialmente in fase di sistemazione. L'attività estrattiva, anche in questo caso, ha avuto come conseguenza l'abbassamento locale del piano di campagna, portando alla luce la falda freatica. Ciò ha determinato l'instaurarsi di specchi d'acqua, separati tra loro da zone meno profondamente escavate. Gran parte dell'area, comunque, si è rivegetata spontaneamente nel tempo, con la formazione di ampie zone di bosco ripariale a salice bianco, con presenza anche di altri salici (*S. triandra*, *S. purpurea*) e pioppi, questi anche di impianto (Agostini et al., 1989). In alcune situazioni è presente anche un bosco meno igrofilo, a latifoglie miste, con olmo, pioppi, ontano nero, nocciolo, sambuco e specie esotiche (soprattutto robinia). Dove l'acqua è più profonda è presente invece una vegetazione a piante erbacee palustri (elofite), con canneti, tifeti e scirpeti, nonché una vegetazione semisommersa (idrofiti).



Foto 5.4.2. La vegetazione è in gran parte cresciuta spontaneamente, via via che l'attività estrattiva cessava. Essa è costituita da specie igrofile o acquatiche. Tra le prime spiccano i salici, come il salice bianco.

L'area riveste un notevole interesse per la fauna che qui viene ospitata. Nel 1984 ben 680 ettari di questa zona furono dichiarati dall'Amministrazione Provinciale di Forlì "Oasi di sosta e protezione della fauna selvatica". Recentemente l'area è stata proposta come S.I.C., Sito di Interesse Comunitario, nell'ambito della rete NATURA 2000. In Tab. 5.4.1 viene riportato l'elenco delle specie di maggior interesse, almeno secondo le normative della Comunità Europea attualmente in vigore.

Tab.5.4.1. Specie di interesse comunitario (Art. 4 della Direttiva 79/409 e elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43) presenti nell'area di Magliano

UCCELLI:		ANFIBI:
<i>Ixobrychus minutus</i>	<i>Delichon urbica</i>	<i>Triturus carnifex</i>
<i>Alcedo atthis</i>	<i>Motacilla flava</i>	
<i>Sylvia nisoria</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	
<i>Streptopelia turtur</i>	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	
<i>Cuculus canorus</i>	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	PESCI:
<i>Apus apus</i>	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	<i>Chondrostoma genei</i>
<i>Upupa epops</i>	<i>Hippolais polyglotta</i>	<i>Leuciscus souffia</i>
<i>Jynx torquilla</i>	<i>Sylvia communis</i>	<i>Barbus plebejus</i>
<i>Riparia riparia</i>	<i>Muscicapa striata</i>	<i>Barbus meridionalis</i>
<i>Hirundo rustica</i>	<i>Oriolus oriolus</i>	<i>Cobitis taenia</i>
<i>Riparia riparia</i>		

L'interesse dell'area è di tipo generale, per osservare la sistemazione e la vegetazione cresciuta spontaneamente.

Foto 5.4.3. Attualmente l'area di Magliano è in fase di sistemazione.



5.5 CAVA GHIARELLA (MODENA)

COMUNE	San Cesario sul Panaro
PROVINCIA	Modena
MATERIALE ESTRATTO	Ghiaia e sabbia
INIZIO SCAVO	Anni '60
TERMINE SCAVO	1981
INIZIO RECUPERO	1981
TIPO DI RECUPERO	Forestale, ricreativo
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Rimboschimento
USO ATTUALE	Area a verde suburbano, uso ricreativo



Foto 5.5.1. Esempio di recupero forestale di un'area di cava dimessa. Qui, circa 20 anni fa, furono piantati farnia e frassino meridionale, con, all'esterno, una siepe di specie arbustive, in particolare biancospino.

Tra gli interventi qui realizzati va evidenziato in particolare il rimboschimento che interessò nel 1986-87 un'area pianeggiante di 13.000 mq, posta sul fondo dell'ex cava, a circa 15 m sotto al piano di campagna attuale. Nei due anni precedenti all'impianto furono eseguite lavorazioni del terreno e la semina di un erbaio di erba medica (*Medicago sativa* L.), al fine di migliorare le caratteristiche fisiche e agronomiche del sito. L'erbaio al secondo anno fu poi interrato (sovescio), mentre si provvide alla concimazione con letame bovino maturo e aratura per 50 cm di profondità ed, infine, erpicatura. Vennero poi stesi sul terreno dei teli in polietilene nero per impedire la crescita di specie erbacee concorrenti per luce e nutrienti, nonché per garantire una certa umidità del suolo. Il sesto d'impianto prescelto era di 3 x 3 m, al fine di favorire la chiusura delle chiome delle specie arboree utilizzate per l'intervento, limitando così ulteriormente la crescita, in tempi medio-lunghi, delle specie erbacee concorrenti (contenendo in tal modo anche i costi di manutenzione per gli sfalci). Le specie utilizzate erano di tipo boschivo, mesofilo o igrofilo, planiziale: farnia (*Quercus robur* L.), frassino meridionale (*Fraxynus oxycarpa* L.), biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.) e, in quantità decisamente inferiore (3 %), pioppo bianco (*Populus alba* L.), pioppo nero (*Populus nigra* L.), salice bianco (*Salix alba* L.), salicone (*Salix cinerea* L.), nonché, infine, salice rosso (*Salix purpurea* L.). Le piante utilizzate erano per lo più in fitocella, dell'età di 1-2 anni ed altezza di 20-50 cm. Una parte di piante erano invece a radice nuda o in forma di talea.

I risultati di questo intervento furono poi valutati nel 1992, dopo sette anni dall'impianto. L'80% delle piante messe a dimora era sopravvissuto. Le singole specie die-

Foto 5.5.2. Interno dell'area di impianto delle specie arboree, con sesto di impianto regolare. Sono presenti farnia e frassino meridionale.



dero risposte diverse: la farnia, fornita in fitocella, mostrava una sopravvivenza pari al 98%. Il biancospino presentava una sopravvivenza dell'80%. Il frassino mostrava invece una sopravvivenza del 70%, probabilmente a causa della scarsità di acqua nel suolo in estate, solo in parte compensata dall'effetto del film plastico. Le talee mostravano un attecchimento solo del 36 % circa, in considerazione anche della mancanza di irrigazione e dell'aridità che seguì l'anno successivo all'impianto. Informazioni di dettaglio sono contenute in Santini e Del Prete (1995) e in AA. VV. (2000).

Anche attualmente l'area mostra esemplari arborei vitali e ben sviluppati, anche se, verosimilmente, il frassino non gode di condizioni ideali di vita, preferendo suoli decisamente più umidi (se non inondati) per lunghi periodi durante l'anno. Nel complesso, comunque, l'esperimento di forestazione a fini naturalistici è ben riuscito e la zona a bosco fa da cornice ad un'area ad uso ricreativo (campo sportivo, prati).

5.6 CAVE DI VIA CASTELLARO, VIA GHIAROLE E VIA MACCHIONI (MODENA)

COMUNE	Spilamberto
PROVINCIA	Modena
MATERIALE ESTRATTO	Ghiaia e sabbia
INIZIO SCAVO	1965
TERMINE SCAVO	Ancora in corso
INIZIO RECUPERO	Anni '90
TIPO DI RECUPERO	Paesaggistico, ricreativo, naturalistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Tutta l'area, che è stata sistemata morfologicamente e recuperata, con impianto di arbusti ed alberi
USO ATTUALE	Cava, verde sub-urbano, percorso pedonale ciclabile, per fini naturalistici



Foto 5.6.1. Veduta generale dell'area recuperata a zona a verde, con finalità sia ricreative che naturalistiche.

La zona è posta a ridosso dell'attuale corso del Fiume Panaro, dove, per alcuni decenni, furono estratte grandi quantità di ghiaia per realizzare costruzioni. Verso la fine degli anni '80 prese avvio l'iniziativa di un piano di recupero ambientale delle zone ricomprese in tale comparto. Ciò portò alla sistemazione di una vasta area, sia dal punto di vista morfologico che vegetazionale, denominata "Parco natura", per sottolineare la doppia valenza ricreativa e ambientale. Infatti, l'area venne collegata con percorsi pedonali e ciclabili alle zone urbane circostanti, da Modena a Marano sul Panaro. L'area, dalla morfologia piuttosto varia, con dossi e zone pianeggianti, è stata interamente piantumata, prima con semina di erbacee preparatorie, poi con impianto di arbustive ed arboree; queste ultime, tipiche delle zone di pianura e collina (visto l'ambiente arido dei dossi ciottolosi), ma anche perifluviali (bassure a contatto con la falda), con lo scopo dichiarato di tendere, col tempo, ad ottenere una vegetazione semi-naturale che porti alla vegetazione climax dell'area. Le piante legnose sono state sistemate a gruppi, con ampie zone libere a prato, dove si è sviluppata una vegetazione erbacea naturale. In seguito, sono anche giunte specie legnose spontanee, colonizzatrici, come salici e pioppi. Le dimensioni delle piante introdotte, tuttavia, sono ancora ridotte e, pertanto, l'area per essere pienamente sfruttata dal punto di vista ricreativo necessita ancora di tempo.

Tra le specie legnose impiantate si possono ricordare: *Quercus robur*, *Q. pubescens*, *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Salix alba*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Juniperus communis*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*.

Ulteriori notizie sono riportate in AA. VV. (2000).

5.7 CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA (MODENA, REGGIO EMILIA)

DENOMINAZIONE	Cassa di espansione del Fiume Secchia
COMUNE	Campogalliano, Rubiera, Modena
PROVINCIA	Modena, Reggio Emilia
MATERIALE ESTRATTO	Ghiaia e sabbia
INIZIO SCAVO	Anni '60
TERMINE SCAVO	Ancora in corso
INIZIO RECUPERO	Anni '80
TIPO DI RECUPERO	Naturalistico, paesaggistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Sistemazione morfologica generale dell'area, rivegetazione spontanea
USO ATTUALE	Riserva Naturale

Foto 5.7.1. Veduta generale dell'area, che si presenta come una grande zona umida, bordata da salici arborei. Attualmente l'area costituisce la Riserva Naturale Orientata "Cassa di Espansione del Fiume Secchia".



L'estrazione di materiali lapidei negli anni '60 ha modificato radicalmente e spesso sconvolto la morfologia dell'alveo e delle fasce peri-fluviali del Fiume Secchia, nei comuni di Campogalliano e Rubiera (AA.VV., 1998). La costruzione della cassa di espansione del Fiume Secchia (1975/79), le cui finalità sono prioritariamente legate ad esigenze di regimazione delle portate fluviali, ha poi determinato l'occasione per trasformare un'area, degradata dall'escavazione, in un grande territorio di interesse naturalistico e ricreativo. Infatti, a partire dal 1996 qui è stata istituita un'area protetta, denominata Riserva Naturale Orientata delle Casse di espansione del Fiume Secchia, dell'estensione di oltre 300 ettari.

L'interesse dell'area è soprattutto di tipo generale, mostrando una zona di notevoli dimensioni, ormai completamente sistemata dal punto di vista morfologico e dove la vegetazione ha avuto modo di "riprendersi" spontaneamente nel tempo, formando soprattutto comunità ripariali, dominate dal salice bianco. La fauna, in particolare ornitica, qui ospitata è notevole.

Ulteriori notizie sono riportate in AA. VV. (2000).

Foto 5.7.2. Veduta panoramica dell'area, semi-allagata e con abbondante vegetazione ripariale, dominata da salici.



5.8 CAVA LA ZAVATTONA (MODENA)

COMUNE	Pavullo nel Frignano
PROVINCIA	Modena
MATERIALE ESTRATTO	Sabbie chiare per uso ceramico
INIZIO SCAVO	1975
TERMINE SCAVO	ANCORA IN CORSO
INIZIO RECUPERO	Anni '90
TIPO DI RECUPERO	Sistemazione a verde
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Zone inerbite e cespugliate
USO ATTUALE	Area ancora in parte in estrazione



Foto 5.8.1. Cava di arenarie compatte, nella media montagna modenese. Mentre in parte la cava è ancora attiva, la parte dismessa è in fase di recupero, da diversi anni. Infatti si possono osservare (sulla sinistra) prati realizzati da poco, zone cespugliate e piantumate con alberi su prati più vecchi (al centro) e, infine (sulla destra) una zona appena abbandonata e modellata con gradoni.

L'area è posta nei pressi dell'abitato di Gaianello, a circa 750 m s.l.m., ed è in parte attiva, in parte ripristinata. Qui vengono ancora estratte sabbie feldspatiche, molto richieste dall'industria ceramica, per l'utilizzo come correttivo per la produzione di piastrelle di monocottura (miscelate con l'argilla).

L'area sorge nell'ambito di una zona a boschi misti di latifoglie, con querce, carpino nero e castagno dominanti, in passato tenuti a ceduo ed ora abbandonati. Alcune subaree ad inclinazione contenuta, situate sul lato nord e nord-est della cava (non interessata da gradoni in roccia), non più soggette ad estrazione, sono state recuperate già, da tempo, dal punto di vista morfologico e vegetazionale. In un primo momento, previo riporto di almeno 50 cm di suolo vegetale, si impiantarono prati stabili (con miscugli di tipo agronomico) e, successivamente (10 anni fa), si effettuarono delle piantumazioni con cespugli ed alberi, ottenendo discreti risultati. L'area poi è stata in parte colonizzata da specie spontanee, ricreando, nel complesso, stadi diversi della successione che porta al bosco misto di latifoglie, dominata da roverella e carpino nero. Attualmente, si osserva un mosaico di vegetazione: nelle zone prative si trova come specie dominante la graminacea *Dactylis glomerata*, a cui si accompagnano numerose altre specie della stessa famiglia, come *Festuca arundinacea* e *Phleum pratense*, nonché leguminose come *Lotus corniculatus*, *Melilotus album*, *Trifolium pratense* e *Medicago sativa*. Tra le specie legnose introdotte o arrivate spontaneamente dai margini dei boschi circostanti si notano: *Quercus pubescens*, *Carpinus betulus*, *Quercus cerris*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Rosa* sp., *Castanea sativa*, *Salix capraea*, *Prunus avium*, *Cytisus scoparius*, *Populus tremula*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus* sp. Gli impianti invece realizzati recentemente su gradinate in roccia, hanno dato scarsi risultati, soprattutto nel versante sud, visto probabilmente l'impiego di individui arborei (carpini bianchi) di dimensioni troppo grandi.

Ulteriori notizie sono riportate in AA. VV. (2000).



Foto 5.8.2. Zona centrale, di recupero più vecchio, dove nel prato sono stati impiantati successivamente alberi a foglie caduche, che richiamano la composizione in specie del vicino bosco misto di roverella e carpino nero. Dal mantello esterno di questo bosco, verso la zona a prato recuperata, si è avuta anche l'espansione spontanea di alcune specie colonizzatrici, come ginestra dei carbonai. Tutto ciò fa supporre che, col tempo, si ricreeranno le condizioni per il ritorno del bosco, anche nella zona dell'ex cava.

Foto 5.8.3. Particolare dell'impianto di alcune specie legnose (acero di montagna, pioppo tremolo, castagno) nel prato, sempre di impianto, per il recupero dell'area di cava dismessa.

5.9 CAVA LE CHIESUOLE (PARMA)

COMUNE	Collecchio
PROVINCIA	Parma
MATERIALE ESTRATTO	Ghiaia
INIZIO SCAVO	1990
TERMINE SCAVO	1998
INIZIO RECUPERO	1998
TIPO DI RECUPERO	Naturalistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Sistemazioni morfologiche, interventi per la fauna, uso naturalistico e didattico, fauna ospitata
USO ATTUALE	Parco Regionale del Taro

Foto 5.9.1. Visione generale dell'area, con un ampio bacino.



E' un'area di circa 20 ettari, risistemata recentemente, posta all'interno del Parco Regionale del Fiume Taro, dove il piano di recupero è stato concordato tra l'azienda scavatrice e l'Ente di gestione dell'area protetta. La forma dell'ex cava è a catino, con un bacino chiuso, alimentato principalmente dalla falda, con facili scambi dovuti alla natura del substrato (ghiaie) e alla vicinanza con il fiume. Di particolare interesse è la sistemazione morfologica generale dell'area, dove si sono volutamente create situazioni diversificate per favorire la sosta e l'alimentazione della fauna selvatica. Le sponde sono state dotate di pendenza molto dolce. Inoltre entro l'area si trovano sub-zone con profondità dell'acqua differenti, bassa verso le sponde e decisamente maggiore verso il centro, in modo da soddisfare le diverse esigenze di specie animali, in particolare ornitiche. Problemi ancora aperti invece riguardano il controllo dei livelli idrici, vista l'attuale forte escursione annua, con una variazione fino a 2,5 m. Sarebbe necessario mantenere anche in estate l'acqua nelle zone di sponda, dove proprio un livello basso, ma costante, attira moltissime specie di trampolieri (es. aironi). In fine, ulteriori problemi riguardano la rivegetazione di queste zone ad acqua bassa o di sponda, dove si vorrebbero creare canneti e tifeti, utili per la nidificazione degli uccelli. Interventi di semina o trapianto di individui di cannuccia di palude e tifa non hanno dato, fino ad ora, i risultati sperati.

L'area è da citare anche per le attrezzature realizzate a supporto della visita e fruizione naturalistica, con percorsi guidati ed una struttura in legno (osservatorio).

Interessanti sono la flora e la fauna qui presenti spontaneamente e recentemente censite. Le specie della flora sono circa 300, mentre le specie della fauna ornitica ammontano a circa 60.

Foto 5.9.2. Verso la parte più esterna delle sponde (e più alta in quota) sono state piantate specie via via meno igrofile, nonché realizzate infrastrutture di servizio, come la strada che porta all'osservatorio dell'avifauna

Foto 5.9.3. Le sponde del bacino sono state realizzate curando la loro pendenza, in modo da renderle dolcemente degradanti, al fine di favorire l'instaurarsi della vegetazione spontanea palustre, ma anche buone condizioni per la fauna.



5.10 CAVA ISOLA GIAROLA (PIACENZA)

COMUNE	Villanova sull'Arda
PROVINCIA	Piacenza
MATERIALE ESTRATTO	Sabbia
INIZIO SCAVO	1989
TERMINE SCAVO	Metà anni '90
INIZIO RECUPERO	Metà anni '90
TIPO DI RECUPERO	Ricreativo, naturalistico, produttivo
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Sistemazione generale, sponde, impianti arborei ed arbustivi, allevamento pesce
USO ATTUALE	Area a fini multipli, ricreativo e naturalistico



Foto 5.10.1. Visione del bacino di cava, con la vegetazione di sponda, tipicamente igrofila, costituita per lo più da salici.

E' un'ampia zona di cava, esaurita e ripristinata da circa un decennio. Essa è posta tra il corso attuale del fiume Po e un suo antico letto, posto più a sud, noto come Lanca di Po. Precedentemente all'escavazione, l'area era soggetta, in gran parte, ad uso agricolo. Attualmente l'escavazione è cessata e l'area è stata recuperata dal punto di vista ambientale e non ripristinata ad uso agricolo. Nel complesso tutta l'area appare ben risistemata, sia dal punto di vista paesaggistico, che naturalistico. Il progetto, redatto nel 1991, ha previsto la realizzazione di un'oasi naturalistica, con il mantenimento del bacino di cava, venutosi a formare con l'escavazione, recuperando l'area come zona umida semi-naturale. Nel risistemare il bacino, la maggior parte delle sponde sono state rimodellate, lasciando una pendenza dolce, di circa 25°, su cui è stato ridistribuito il cappellaccio, preventivamente accantonato. Nel contempo, anche le zone



Foto 5.10.2. Zone circostanti l'ex bacino di cava, dove è stato impiantato un bosco mesofilo, con pioppo bianco, farnia, acero campestre e diversi arbusti. Più esternamente troviamo invece ampie zone a prato.

perimetrali sono state sistemate, con destinazione a prato o bosco. La vegetazione era in parte già presente nelle zone lasciate libere da più tempo dall'attività estrattiva, come lungo le sponde del lato Ovest; qui è presente una vegetazione di sponda a carici e salici. Tale vegetazione di partenza è stata poi arricchita con l'impianto di numerose specie legnose, arbustive ed arboree, come riportato in Tab. 5.10.1

Tab.5.10.1. Specie arboree ed arbustive messe a dimora.

ALBERI		ARBUSTI
<i>Prunus avium</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Corylus avellana</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Rhamnus catharticus</i>
<i>Salix alba</i>	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Acer campestre</i>	<i>Frangula alnus</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>	<i>Cornus mas</i>
<i>Carpinus betulus</i>		

Il criterio di impianto di queste specie è stato quello di disporle entro due zone perimetrali al lago: un bosco igrofilo a ridosso del lago stesso, dove si alternano agli alberi, messi a dimora a macchie, zone libere realizzate per favorire la fauna; una zona più esterna, con bosco mesofilo. Tra quest'ultima e l'esterno dell'area si trovano poi ampie zone a prato e quinte arboree perimetrali.

L'area è utilizzata per diverse finalità: ricreative, paesaggistiche e anche produttive, con l'insediamento di un allevamento ittico (storioni). Tuttavia, la vegetazione acquatica e palustre si è sviluppata autonomamente e l'area sta assumendo anche un interessante valore naturalistico, per la presenza di numerose specie vegetali ed animali tipiche delle zone umide.

Foto 5.10.3. Allevamento di pesce nel bacino di cava.



5.11 CAVA CÀ DI TREBBIA (PIACENZA)

COMUNE	Gagnano Trebbiese
PROVINCIA	Piacenza
MATERIALE ESTRATTO	Ghiaie
INIZIO SCAVO	Anni '80
TERMINE SCAVO	Anni '90
INIZIO RECUPERO	Anni '90
TIPO DI RECUPERO	Agricolo
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Uso agricolo, riporto di terreno fertile
USO ATTUALE	Area agricola

L'area mostra un esempio, tra i tanti disponibili in ambito regionale, di recupero agricolo. Tale recupero è particolarmente diffuso in provincia di Piacenza, dove è alta la richiesta di terreni ad uso agricolo in zona di pianura. Nel caso specifico il recupero ha previsto: la sistemazione generale dell'area, quindi, per accelerare i tempi del riuso e la qualità del recupero, il trasporto di terreno agrario (fertile) da altre zone. Pertanto l'area, in tempi brevi, è stata disponibile per colture di tipo erbaceo.



Foto 5.11.1. Recupero agricolo di una ex cava, posta lungo il fiume Trebbia.

5.12 CAVA DELLA FORNACE VIOLANI (RAVENNA)

COMUNE	Alfonsine
PROVINCIA	Ravenna
MATERIALE ESTRATTO	Argilla per laterizi
INIZIO SCAVO	Circa 1880
TERMINE SCAVO	1970
INIZIO RECUPERO	1988
TIPO DI RECUPERO	Naturalistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Siepi e boschetti di impianto, fauna e flora spontanee o introdotte
USO ATTUALE	Riserva Naturale di Alfonsine

Foto 5.12.1. Siepe di impianto, realizzata nel 1989 e fotografata nel 2002. Qui nel 1999 furono verificate le altezze ed i diametri dei vari individui per valutarne l'effettivo accrescimento.

Foto 5.12.2. Nell'area dell'ex cava, attualmente riserva naturale, è stato realizzato un terrapieno che separa la zona umida dal parcheggio. Su questo rialzo è stato poi collocato un osservatorio a cui hanno accesso i visitatori, per osservare la fauna selvatica.



Negli anni '70 del secolo XX l'escavazione di argilla cessò e l'area fu abbandonata a se stessa. Per contatto con la falda sotterranea si sviluppò un ambiente umido, tipico delle zone di pianura, con flora e fauna che qui si insediarono spontaneamente. Tuttavia l'ex cava, dell'estensione di circa 7 ettari, pur rinaturalizzandosi spontaneamente, nel tempo presentò sempre più elementi di degrado legati soprattutto all'uso, più o meno controllato, come discarica. L'opera di salvataggio del sito a fini naturalistici iniziò nel 1985 e portò prima nel 1987 all'emanazione di un decreto di vincolo ambientale da parte della Regione Emilia-Romagna poi, nel 1990, all'istituzione dell'attuale Riserva Naturale Speciale di Alfonsine, di cui l'ex cava fa parte assieme ad altre due zone, sempre con caratteri di semi-naturalità (Rossi, 1996).

A partire dal 1988 iniziarono, sotto il controllo dell'Amministrazione del Comune di Alfonsine, numerosi interventi di miglioramento ambientale: l'allontanamento dei materiali inerti qui scaricati; la sistemazione morfologica del sito; infine l'arricchimento con nuove specie, inserite nelle fitocenosi sviluppatesi autonomamente. Al momento, questi interventi, per altro descritti in numerosi lavori a cui si rimanda (Rossi, 1999; Rossi et al., 2001) possono considerarsi conclusi e in gran parte pienamente realizzati; resta invece ancora da risolvere il problema del controllo dei livelli idrici, caratterizzati da notevoli variazioni nel tempo (al momento è presente un'eccesso d'acqua nel bacino, con un suo quasi totale riempimento).

Qui descriviamo, a titolo esemplificativo, alcuni aspetti legati alla realizzazione di siepi perimetrali con cespugli, nonché l'impianto di nuclei di bosco meso-igrofilo, monitorati mediante appositi studi floristici e forestali nel corso di circa 10 anni. Questi impianti avevano lo scopo di arricchire la vegetazione dell'area, creando nuove nicchie per la fauna selvatica, nonché contenere lo sviluppo delle specie esotiche (es. robinia) e, infine, proteggere meglio gli ambienti interni al sito; infatti l'area è inserita in un contesto paesaggistico ad elevata antropizzazione, con zone agricole, artigianali e la vicinanza di infrastrutture viarie.

Il materiale verde d'impianto utilizzato era relativo a specie arbustive ed arboree. Visto che l'intervento si svolgeva in un'area a vincolo ambientale venne posta particolare attenzione al reperimento del materiale impiegato, realizzando appositamente alcuni "vivai volanti", dove le piante erano riprodotte da seme (proveniente da aree del limitrofo parco del Delta del Po) o comunque recuperate in natura (talee poi fatte radicare o giovani individui). Le specie utilizzate furono: *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus catharticus*, *Acer campestre*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Quercus robur*, *Populus alba*, *Acer campestre*. Alle piante messe a dimora (alte circa un metro e dell'età di 2-3 anni) fu poi assicurata una manutenzione per i primi 3-4 anni dall'impianto: messa in posto di un film plastico di colore nero attorno alla siepi, al momento dell'impianto; rimozione con sfalci delle specie erbacee e lianose che crescevano nel raggio di 50 cm, mediante decespugliatore portatile. L'impianto fu realizzato nell'inverno 1989 ed i risultati ottenuti valutati nel 1999. In particolare si è valutato l'incremento diametrico del fusto a 1,30 cm da terra e le altezze raggiunte dagli arbusti presenti in un tratto di siepe impiantata *ex novo* lungo il lato esterno sud-ovest e degli alberi immessi in nuclei di bosco. I risultati delle misurazioni effettuate sono riportate in Tab. 5.12.1

SPECIE	NUMERO INDIVIDUI	DIAMETRO 1989(cm)	ALTEZZA 1989(cm)	DIAMETRO 1999(cm)	ALTEZZA 1999(cm)	ACCRESCIMENTO DIAMETRO (cm)	ACCRESCIMENTO ALTEZZA (cm)
<i>Ligustrum vulgare</i>	7	0	90	1	320	1	230
<i>Crataegus monogyna</i>	32	0	90	3	475	3	385
<i>Rhamnus catharticus</i>	5	0	90	1,6	340	1,6	250
<i>Acer campestre</i>	3	0	90	2,7	425	2,7	335
<i>Prunus spinosa</i>	16	0	90	2,6	510	2,6	420
<i>Cornus sanguinea</i>	8	0	90	1	220	1	130

Tab. 5.12.1. Accrescimento decennale (1989-1999) medio, in altezza e diametro, delle specie arbustive in una siepe.



Foto 5.12.3. Visione aerea dell'area, ripresa nel 1995. Attualmente il livello dell'acqua è notevolmente salito e per il suo controllo è stato necessario realizzare delle infrastrutture idrauliche, al fine di scaricare l'acqua in eccesso nell'adiacente canale

Al momento dell'impianto l'altezza degli individui era di poco inferiore al metro e quindi non fu possibile valutare il diametro all'altezza standard. In particolare, si può osservare un incremento diametrico maggiore (circa 3 cm) in *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* e *Prunus spinosa* che, nel contempo, presentano anche i maggiori accrescimenti in altezza. *Cornus sanguinea* mostra, al contrario, gli accrescimenti minori, in relazione anche alla forma di crescita policormica, fin dal livello del suolo; questo tipo di crescita produce molti fusti che, nel caso specifico, non raggiungevano mai il diametro di 1 cm.

Un secondo impianto, questa volta arboreo, riguarda nuclei di bosco meso-igrofilo, valutato sempre con gli stessi standard per il caso precedente della siepe (Tab. 5.12.2).

Tab.5.12.2. Dati relativi all'accrescimento di individui arborei inseriti in un nucleo di bosco meso-igrofilo. Accrescimento decennale (1989 -1999) medio, in altezza e diametro.

SPECIE	NUMERO INDIVIDUI	DIAMETRO 1989(cm)	ALTEZZA 1989(cm)	DIAMETRO 1999(cm)	ALTEZZA 1999(cm)	ACCRESIMENTO DIAMETRO (cm)	ACCRESIMENTO ALTEZZA (cm)
<i>Populus</i>							
<i>alba</i>	2	5	300	6,5	650	1,5	350
<i>Quercus</i>							
<i>robur</i>	3	5	200	7,6	710	2,6	510
<i>Acer</i>							
<i>campestre</i>	5	5	300	8,8	740	3,8	440

Dall'esame dei dati esposti emerge un risultato positivo degli interventi effettuati. Nell'arco di 10 anni si è riusciti ad impiantare stabilmente siepi perimetrali ed anche ad ottenere l'arricchimento in specie della vegetazione arborea preesistente. In particolare, si è ottenuto un significativo incremento della biodiversità, con l'inserimento di specie che ormai da secoli erano scomparse dal territorio considerato.

Con la realizzazione di questo progetto si è dimostrata la possibilità di effettuare con successo interventi di riforestazione naturalistica in terreni di pianura, anche se, per ottenere buoni risultati in tempi abbastanza rapidi, è necessario mettere a dimora esemplari di buona qualità ed offrire loro una valida manutenzione, per almeno 2-3 anni. Interessanti da osservare sono anche i lavori che sono stati realizzati per favorire la fruizione dell'area da parte del pubblico. Appena in esterno all'area è stato creato un parcheggio, isolato dal bacino d'acqua da un terrapieno che segna il confine della zona protetta, nonché da siepi, sia a livello del piano di campagna che sullo stesso rilevato in terra. Su questo manufatto, infine, è stato collocato un piccolo osservatorio, in legno prefabbricato, con feritoie, mascherato da siepi piantate nei dintorni. In tal modo si può osservare dall'alto lo specchio d'acqua, con la sua fauna selvatica che frequenta ormai costantemente la zona. L'osservatorio è collegato al parcheggio sottostante mediante un sentiero di dimensioni e pendenza tali da essere percorso anche da disabili.

La flora spontanea e introdotta, attualmente annovera circa 70 specie; per quanto riguarda la fauna invece si possono ricordare: le specie di uccelli, avvistate in zona o nidificanti, che ammontano ad oltre cento (Volponi e Cavassa, 2002), nonché le numerose specie di Lepidotteri (Fabbri e Cavassa, 2002).

Notizie sull'area sono riportate in Rossi (1996).

5.13 CAVA SASSO MORELLO (REGGIO EMILIA)

COMUNE	Carpineti
PROVINCIA	Reggio Emilia
MATERIALE ESTRATTO	Argilla per industria ceramica
INIZIO SCAVO	
TERMINE SCAVO	
INIZIO RECUPERO	1986
TIPO DI RECUPERO	Naturalistico
ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE	Sperimentazione per il recupero ambientale
USO ATTUALE	Sperimentazione in parte ancora attiva



Foto 5.13.1. Prove sperimentali in piano, ad elevata artificializzazione, con semina di un miscuglio, di tipo agronomico, di specie erbacee. Situazione a pochi mesi dall'impianto

Foto 5.13.2. Prove sperimentali in piano, ad elevata artificializzazione, con semina di un miscuglio di specie erbacee, di tipo agronomico. Situazione a 1 anno dall'impianto.

Nel 1986 è stata realizzata dall'Università di Bologna una prova sperimentale di rivegetazione, su una discarica abbandonata di materiale argilloso, residuo delle vicine attività estrattive, con il contributo delle ditte escavatrici operanti nel polo di Carpineti (RE).

L'attività sperimentale ha previsto diverse prove, secondo due diversi approcci:

- intervento ad elevata artificializzazione, caratterizzato da forti input iniziali sia di materia che di energia;
- intervento a bassa artificializzazione, dove si è puntato principalmente sulle capacità di un miscuglio di diverse specie di insediarsi e colonizzare quel substrato argilloso.



Foto 5.13.3. Prove sperimentali in piano, ad elevata artificializzazione, con semina di un miscuglio di specie erbacee, di tipo agronomico. Situazione a 12 anni dall'impianto.

In particolare si sono realizzate diverse grandi prove:

a) elevata artificializzazione in piano: qui si sono messe a confronto diverse profondità di lavorazione del substrato (erpicoltura, aratura leggera, ed aratura pesante), in associazione a diverse sostanze ammendanti/concimanti (concime chimico, liquame suino, letame bovino), distribuiti a 3 diverse dosi. Sulle parcelle così preparate nel settembre 1986 si è seminato un miscuglio foraggiero costituito da:

<i>Lolium perenne</i>	23%	<i>Lotus corniculatus</i>	6%
<i>Lolium italicum</i>	18%	<i>Trifolium hybridum</i>	15%
<i>Festuca arundinacea</i>	12%	<i>Trifolium pratense</i>	10%
<i>Dactylis glomerata</i>	13%	<i>Medicago lupulina</i>	3%

b) bassa artificializzazione in piano: qui si sono confrontate due diverse profondità di lavorazione (aratura, fresatura) con diverse tecniche di impianto della vegetazione:

- semina erbacee;
- semina erbacee + semina di arbustive;
- trapianto arbustive;
- trapianto arbustive + semina erbacee;
- controllo.

È stato utilizzato un miscuglio di specie erbacee rappresentato da:

<i>Vicia villosa</i>	6.25%	<i>Alopecurus myosuroides</i>	5.00%
<i>Hedisarum coronarium</i>	6.25%	<i>Dactylis glomerata</i>	15.00%
<i>Lotus corniculatus</i>	18.75%	<i>Agropyron repens</i>	15.00%
<i>Medicago lupulina</i>	18.75%	<i>Poa trivialis</i>	15.00%

in associazione ad *Inula viscosa* e *Spartium junceum*.

c) bassa artificializzazione in pendio (pendenza di 15°): qui si sono confrontate tre diverse tecniche di lavorazione del substrato (erpicoltura, fresatura, ed aratura), associate con diverse tecniche di impianto:

- semina erbacee;
- semina erbacee + semina di arbustive;
- trapianto arbustive;
- trapianto arbustive + semina erbacee;
- controllo.

È stato utilizzato lo stesso miscuglio della prova precedente, in associazione con *Inula viscosa*, *Rosa canina* e *Spartium junceum*.

d) bassa artificializzazione in scarpata (pendenza di 30°), dove si sono confrontati diversi sistemi di impianto su roccia madre in posto, ed in particolare:

- semina a spaglio;
- semina a spaglio con legante polverulento;
- semina a buchette;
- trapianto arbustive;
- trapianto arbustive + semina erbacee;
- controllo.

È stato utilizzato lo stesso miscuglio della prova precedente, in associazione con *Inula viscosa*, *Rosa canina* e *Spartium junceum*.

Dopo 16 anni dall'impianto globalmente la risposta della vegetazione è oramai stabilizzata: dopo una prima fase di grande produzione di biomassa e di massima copertura è subentrata una forte contrazione, prima nella produzione della biomassa e poi nell'entità della copertura. Questa contrazione si è stabilizzata e oramai perdura.

Più in dettaglio si possono evidenziare i seguenti risultati:

a) **prova ad elevata artificializzazione in piano:** tra le diverse lavorazioni le differenze negli anni si sono rapidamente attenuate anche se è ancora visibile l'effetto dell'aratura. Tra le sostanze ammendanti le differenze si sono anch'esse attenuate, rispetto alla pronta risposta della vegetazione alla concimazione minerale; nel medio periodo gli effetti della sostanza organica (letame) sono emersi andando a sovrapporsi ai precedenti. Non si osservano più differenze tra le diverse dosi. Tra le specie si è passati da una fase iniziale di dominanza di *Lolium* spp. (biennio iniziale) ad una copertura dominata da *Festuca arundinacea*, tuttora in essere. Quando quest'ultima ha esaurito, dopo circa (5-6 anni), le risorse somministrate all'impianto ha iniziato una fase di contrazione, cosa che ha permesso l'insediamento di individui di *Inula viscosa*, ma anche di *Melilotus officinalis* o di *Dorcnium pentaphyllum*;

b) **prova a bassa artificializzazione in piano:** l'effetto della lavorazione in questo caso si è esaurita in pochi anni: infatti a circa 4-5 anni dall'impianto vi è stato un generale collasso sia della copertura erbacea che di quella arbustiva, rappresentata da *Spartium junceum*. Tutte le parcelle sono state rapidamente ricolonizzate dall'*Inula viscosa*, che cresce anche spontanea ed abbondante nei dintorni (specie colonizzatrice, con semi trasportati dal vento, che dà vita a stadi pionieri molto duraturi);

c) **prova a bassa artificializzazione in pendio:** qui la risposta della vegetazione è risultata più articolata. Superata la prima fase di slancio nel post impianto si sono manifestati comportamenti diversificati. Innanzitutto la risposta della vegetazione alle lavorazioni superficiali è fin da subito risultata molto bassa: viceversa l'aratura ha permesso l'affermazione di una buona copertura vegetale. Ma anche in questa condizione si è manifestato un progressivo calo sia nella produzione di biomassa che nella copertura vegetale. Solo le parcelle con semina abbinata al trapianto hanno manifestato un comportamento in controtendenza, legato alla particolare risposta della *Rosa canina* a questa consociazione (specie che ha probabilmente usufruito di una certa umidità del suolo, nata dalla presenza di una buona copertura erbacea).

Interessante a riguardo sottolineare come le specie arbustive abbiano risposto in modo diverso alla lavorazione del substrato: *Spartium junceum* (specie frugale e pioniera) ha fornito risposte migliori in condizioni di lavorazioni più superficiali, mentre la rosa ha risposto in modo molto evidente alla lavorazione profonda (specie più esigente e di stadi di vegetazione più avanzati, di pre-bosco). Da sottolineare la possibilità di semina con successo della ginestra.

Per quanto riguarda le condizioni del suolo, è possibile fare confronti tra la situazione del 1987 (cfr Bagnaresi et al, 1991, pag. 27), poco dopo l'impianto e quella del 1998, quando furono eseguite delle analisi di controllo (Tab. 5.13.1).



Foto 5.13.4. Prove sperimentali in pendio, a bassa artificializzazione, nel 1998, a 12 anni dall'impianto. La specie erbacea dominante in primo piano, con fiori rossi, è la sulla. Gli arbusti impiantati, nella parcella in secondo piano, sono ginestra odorosa e rosa canina.

Tab. 5.13.1. Analisi del suolo eseguite su campioni prelevati nel 1998, dopo 12 anni dall'impianto della vegetazione. Nelle parcelle esaminate preventivamente all'impianto della vegetazione era stata eseguita un'aratura leggera a 25 cm di profondità. I campioni di suolo sono stati prelevati tutti nelle parcelle sperimentali, tra 0 e 10 cm di profondità.

Impianto di vegetazione mediante:	S.O.%	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	CaCO ₃ tot.	CaCO ₃ att.	N%	C/N
Semina di specie erbacee	2.80	8.99	7.45	19.3	7.38	0.16	10.18
Semina di specie erbacee + trapianto di specie arbustive	3.61	8.51	7.34	19.3	7.81	0.16	13.13
Trapianto di specie arbustive	1.41	9.27	7.58	20.3	7.61	0.12	6.83
Controllo	2.05	8.52	7.41	18.3	6.90	0.13	9.15

Impianto di vegetazione mediante:	% argilla	% limo G	% limo G	% sabbia M	% sabbia F	% sabbia tot.	% sabbia
Semina di specie erbacee	24	54	12.07	3.44	1.24	5.25	9.93
Semina di specie erbacee + trapianto di specie arbustive	22	60	7.56	2.98	1.56	5.90	10.44
Trapianto di specie arbustive	24	58	9.13	3.43	1.02	4.42	8.87
Controllo	22	54	13.18	3.47	1.07	6.28	10.82

G = grosso M = medio F = fine

Nelle parcelle esaminate preventivamente all'impianto della vegetazione era stata eseguita un'aratura leggera a 25cm di profondità. E' possibile evidenziare un leggero miglioramento delle condizioni edafiche, sia pur contenuto. Per esempio, il pH (in acqua) è sceso di oltre due valori (da 9,80 a 7,50), probabilmente per effetto delle piogge dilavanti. Il contenuto di sostanza organica è leggermente aumentato, ma è rimasto sempre a valori estremamente bassi (es. semina erbacee, da 0,9 a 2,80).

d) prova a bassa artificializzazione in scarpatata: questa è stata la prova con i risultati più scadenti. Nel giro di pochi anni vi è stata una generale contrazione di tutte le diverse componenti vegetali introdotte. Le condizioni edafiche della roccia madre lavorata solo superficialmente sono risultate troppo difficili per tutte le specie. Solo la parcella dove è stato distribuito il prodotto legante (arricchito con microelementi) è riuscita a mantenere per circa 5 anni un minimo di copertura, scomparse subito dopo. In queste condizioni anche la stessa *Inula*, colonizzatrice incontrastata di questi materiali, ha avuto problemi di insediamento e sviluppo, causa la natura iperbacica del substrato e la forte erosione.

Su queste prove sperimentali sono state prodotte diverse pubblicazioni (Bagnaresi et al., 1991a, 1991b; Muzzi e Rossi, 1992).

5.14 PARCO DELLA CAVA (RIMINI)

Comune	Poggio Berni
Provincia	Rimini
Materiale estratto	Ghiaia e sabbia
Inizio scavo	Metà anni '70
Termine scavo	1992
Inizio recupero	2000
Tipo di recupero	A cava, Museo all'aperto.
Elementi di particolare interesse	Recupero di tipo culturale
Uso attuale	Museo, parco pubblico.

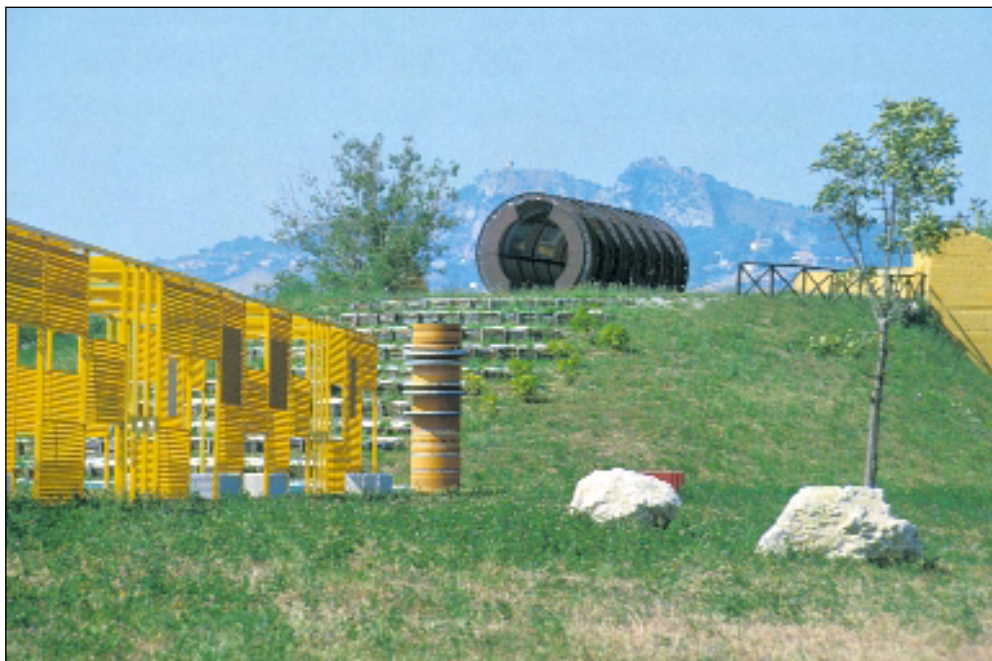


Foto 5.14.1. Visione d'insieme dell'interno del Parco della cava a Poggio Berni, nella valle del fiume Marecchia (Rimini). Questo singolare museo all'aperto, a tema geologico, vuole raccontare la storia e l'uso di quest'area, dal pliocenico fino ai giorni nostri. Strutture metalliche e pannelli didascalici segnano i percorsi e forniscono informazioni al visitatore.

Quello qui illustrato è un tipo di riuso di una ex cava molto originale: un museo tematico all'aperto. Il tema trattato è di argomento geologico: valorizzare l'importante ritrovamento fossilifero pliocenico con vertebrati di Poggio Berni (15 Km da Rimini, lungo il fiume Marecchia); ma non solo, si è voluto anche illustrare lo sfruttamento estrattivo dei materiali lapidei e tutto ciò che esso ha comportato nel tempo, a livello di infrastrutture (oggi in gran parte abbandonate a sé stesse) e il danno ambientale. Rappresenta, insomma, un valore testimoniale di grande importanza, esempio di ciò che è successo in passato lungo tutta la valle del Marecchia.

L'idea progettuale che sta alla base del parco scaturisce dal paradosso che lega la cava al giacimento: proprio le escavazioni in alveo hanno provocato l'abbassamento del letto del fiume (8-10 m), facendo emergere gli strati argillosi del giacimento fossilifero (scavato a partire dagli anni '80). La chiave di lettura del progetto sta proprio nel raccontare i temi legati ai fossili, mediante la creazione di particolari relazioni visive



Foto 5.14.2. Il "tolem cannocchiale", simbolicamente puntato sul giacimento fossilifero posto nei pressi del fiume Marecchia, dove, a partire dagli anni '80, furono ritrovati numerosi resti animali, appartenuti a ben 44 generi diversi. Oggi questi fossili sono conservati nei musei civici rispettivamente di Rimini e Verona. quello che si trova in pagina a quest'altezza.

Foto 5.14.3. Pannello che illustra i diversi tipi di fossili ritrovati nel giacimento fossilifero pliocenico di Poggio Berni.

Foto 5.14.4. I totem metallici forniscono vari messaggi: qui è rappresentata una sezione colonnare del Pliocene a Poggio Berni.



fra l'area e il suo contesto. Innanzitutto il paesaggio circostante che è possibile osservare dall'area stessa: il tratto di fiume dove era emerso il giacimento fossilifero (circa a 150 m), dove vennero ritrovati i resti di ben 44 generi diversi di animali (oggi conservati presso i musei Civici di Verona e Rimini); il risultato dei movimenti tettonici che hanno segnato il paesaggio fatto di rilievi pliocenici, dove emergono possenti i massi erratici rappresentati da Montebello, Torriana, San Marino e Verrucchio; gli elementi antropici, quali campi coltivati, aree ancora in escavazione, elementi lasciati dall'attività estrattiva (rampa per il carico dei camion, alcuni manufatti, le ghiaie). Il progetto quindi guarda attorno a sé, all'apparente staticità di un paesaggio che si è formato nel corso delle ere geologiche, ma che è ancora soggetto a continue modificazioni, dovute soprattutto alla mano dell'uomo. Quindi è stata aperta una finestra sul paesaggio, uno sguardo come possibilità di attenzione cosciente, individuando e mostrando alcuni valori e alcuni elementi detrattori. Non una finta naturalità, ma la realtà tal quale, gli usi, evidenziando tutte le contraddizioni presenti. Il parco "dialoga col suo contesto" attraverso alcuni totem, pochi grandi elementi in ferro, quali architetture simbolico-rappresentative, usati come contenitori del racconto museale. I totem portano messaggi, sotto forma di pannelli, la cui funzione è quella di raccontare dei fossili, della geologia, della paleontologia, della storia della terra, ma soprattutto di raccontare di un ambiente: la valle del fiume Marecchia e le sue cave di ghiaia e sabbia (Chiauzzi, 2000).

5.15 BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1998. *Riserva Naturale Orientata Cassa di espansione del fiume Secchia*. Regione Emilia-Romagna, Parchi e Riserve dell'Emilia-Romagna.
- AA.VV., 2000. *Recuperi ambientali. Esempi di recupero ambientale di cave e dissesti nella Provincia di Modena*. Quaderni di documentazione ambientale. Provincia di Modena. Settore difesa del suolo e tutela dell'ambiente Modena.
- Agostini N., Milandri M. e Savelli R., 1989. *Oasi di Magliano. Analisi della componente vegetale*. Dattiloscritto.
- Bagnaresi U., Ferrari C., Muzzi E. e Rossi G., 1991a. *Ricerche sulla sistemazione a verde di una cava di argilla (Appennino reggiano)*. Comune di Carpineti (RE), Regione Emilia-Romagna.
- Bagnaresi U., Ferrari C., E. Muzzi C. e Rossi G., 1991 b. *Revegetation by minimal intervention of a clay quarry in the northern Apennines (Italy)*. In (Ravera ed.): *Terrestrial and aquatic ecosystems: perturbation and recovery*: 410-416. Ellis Horwood Limited.
- Biancardi D., 1999. *Uomo e ambiente*. Atti dei convegni: Gestione delle risorse e valorizzazione ambientale; territori rinaturati, ambiente,, beni culturali. Un progetto per l'alto ferrarese. S.E.I., Cento (Ferrara).
- Bucci V., 1999. *L'oasi naturalistica di Settepolesini. Prima fase nella realizzazione del progetto*. In: (Biancardi, ed.) *Uomo e ambiente*: 27-29. S.E.I., Cento (Ferrara).
- Chiauzzi T., 2000. *Parco della cava, dedicato al giacimento fossilifero del fiume Marecchia*. Il Geologo dell'Emilia-Romagna 3: 9-13. Ordine dei geologi dell'Emilia-Romagna.
- Muzzi E. e Rossi G., 1992. *Tecniche di rivegetazione in una cava d'argilla nell'Appennino settentrionale con interventi ad elevata artificializzazione*. Atti del Convegno: Le piante spontanee nel ripristino ambientale e nell'ambiente urbano: 18-22. Verde Ambiente, Materiali. Suppl. 6.
- Rossi G., 1996. *Riserva naturale di Alfonsine*. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Rossi G., 1999. *La cava di argilla di Alfonsine (Ravenna): dal recupero al vincolo ambientale*. Atti del Convegno "Recupero ambientale delle aree di cava nel quadro normativo e pianificatorio regionale": 71-78. Ferrara, 6 aprile 1998. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Rossi G., Rigoni P. e Leonardi A., 2001. *Ricostruzione ed arricchimento di cenosi arbustive ed arboree nella pianura Padana sud-orientale (Riserva Naturale Speciale di Alfonsine, Ravenna)*. Inform. Bot. Ital. 33(1): 207-210.
- Santini C. e Del Prete C., 1995. *Un esempio di recupero ambientale di una cava: Cava Ghiarella di san Cesario sul Panaro (Modena)*. Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata 6: 39-60.
- Zavatti A., 2000. *Indagini sulla vegetazione delle cave per l'estrazione di materiali inerti del ferrarese finalizzate alla gestione e al recupero ambientale*. Tesi di dottorato di ricerca in Botanica Ambientale. XII ciclo. Università degli Studi di Ferrara, dipartimento di Biologia, Sezione di Botanica.