

IL RECUPERO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GHIAIA IN COMUNE DI SANTORSO

1. Premessa.

L'Amministrazione Comunale di Santorso, a completamento delle indagini per la stesura del nuovo PRG agli inizi degli anni '80, ha fatto eseguire nel 1987 una *Indagine stazionale della parte montana del Comune di Santorso* per disporre di una più approfondita conoscenza del proprio territorio montano dal punto di vista ambientale, naturalistico e di protezione idrogeologica. Nella parte finale dell'indagine vengono proposte alcune azioni volte a tutelare, migliorare e valorizzare il patrimonio ambientale e culturale di Santorso, utilizzate dall'Amministrazione Comunale come linee-guida di concrete azioni di intervento. Fra le varie proposte relative al patrimonio naturale, in buona parte realizzate con il concorso di altri enti pubblici o associazioni, si ricordano il piano di miglioramento boschivo delle proprietà comunali; la valorizzazione dei parchi storici di villa Rossi e Miari; la proposta di sistemazione della sentieristica dell'area collinare e montana con collegamento fra le numerose aree di interesse naturalistico, storico ed ambientale presenti nel Comune.

Il Progetto di recupero ambientale della cava di ghiaia ex Dal Santo di proprietà comunale, oggetto della presente esposizione, si inserisce quindi in un contesto più generale di interventi rivolti sia al recupero produttivo ed ambientale che alla protezione dal dissesto idrogeologico del territorio comunale.

2. Inquadramento generale.

Ad un qualsiasi osservatore il territorio del Comune di Santorso appare suddiviso in due parti ben distinte sulla base della pendenza dei terreni: procedendo da Sud verso Nord si osserva infatti una fascia sub pianeggiante o poco inclinata, a partire dalla quota di 170 m fino a circa 250 m, mentre successivamente l'evidente e ben conosciuta piramide del monte Summano sale bruscamente dalla pianura

con ripidi pendii, senza soluzione di continuità, fino a quota 1296 m. La matrice litologica è di tipo calcareo-dolomitico per i pendii del monte Summano, mentre la pianura è costituita da alluvioni antiche e recenti. L'attività antropica è qui presente da epoca preistorica, ben documentata presso il locale Museo archeologico-didattico, mentre in epoca storica il territorio è stato fortemente sfruttato e modificato per essere condotto all'uso agricolo nella parte più pianeggiante e all'uso silvo-pastorale nella parte più inclinata; si ricorda brevemente che il monte Summano è citato in fonti storiche a partire dal '500 per la grande varietà ed abbondanza della vegetazione erbacea ed arbustiva, anche con presenza di specie endemiche e rare, fatto che è risultato dipendere da un insieme complesso di fattori legati alla posizione geografica, alla caratteristica morfologia, al clima, all'antropizzazione con intensa utilizzazione della vegetazione originaria mediante taglio e incendio. Nel corso dell'ultimo secolo al tradizionale utilizzo agricolo e silvo-pastorale del territorio si è aggiunto anche lo sfruttamento dei materiali rocciosi presenti, mediante l'apertura di una serie di cave di assaggio e di prestito presenti attorno al monte Summano da Santorso fino a Meda in Val d'Astico; il materiale che veniva estratto era qui costituito da ghiaione secco, derivante dal ripiegamento e dalla conseguente minuta frammentazione degli strati dolomitici causata dalla "ginocchiatura pedemontana" cioè da un intenso movimento tettonico che interessò buona parte delle Prealpi venete fino al Friuli. Della intensa e rovinosa attività estrattiva durata fino agli anni '80 rimangono ancora ben visibili in territorio di Santorso le grandi ferite della Cava grande e in misura minore della Cava piccola, denominata ex Dal Santo (vedi le foto con la panoramica generale) acquistata nel 1972 dal Comune di Santorso dopo il fallimento della ditta proprietaria; tale acquisizione, economicamente impegnativa per il tipo di immobile e per il periodo in cui è stata effettuata, è risultata tuttavia giustificata dalla preoccupazione, già allora avvertita, per la salvaguardia e l'integrità del territorio.

3. Il Progetto.

La fase progettuale è stata preceduta dai rilievi topografici e dalla redazione di una scheda stazionale; successivamente è stato possibile elaborare lo Stato di fatto e lo Stato di progetto, con relative proposte di intervento; fra i vari problemi tecnici incontrati occorre segnalare la difficoltà di reperire, in quell'epoca, esempi consolidati di applicazio-

ne in Italia delle tecniche di “ingegneria naturalistica”, cioè di quell’insieme di procedimenti tecnici di costruzione e mitigazione degli impatti ambientali che utilizzano, accanto ai materiali tradizionali, anche e in prevalenza materiali di origine vegetale.

3.1. Scheda stazionale dell’area interessata.

Località: Cava ex Dal Santo.

Inquadramento topografico: IGM 1:25000, 36 II S.E. - SCHIO.

Estremi catastali delle superfici di intervento:

C.c.	Foglio	Mappali
------	--------	---------

Santorso	12	36(parte), 37(p.), 52(p.), 53(p.), 120(p.).
----------	----	---

Superficie di intervento: ha 1.58.15.

Caratteri stazionali:

a) GIACITURA

altitudine: da 348 a 461 m s.l.m.

esposizione: Sud.

posizione: pendio.

pendenza: da subpianeggiante a ripido.

vallecole collettrici d’acqua: presenti ai lati della cava; all’interno della cava sono inoltre presenti piccoli canali di erosione superficiale dovuti a scorrimento non regolato.

b) SUOLO

substrato geologico: il tipo litologico costituente la cava è formato da Dolomia principale, la quale si presenta con strati variamente orientati e con variabile consistenza a causa di intensi fenomeni tettonici; questi remoti eventi hanno fortemente ripiegato e fratturato gli strati rocciosi, determinando localmente una frammentazione minuta delle dolomie.

c) CLIMA (Staz. di Schio)

piovosità: in media 1500 mm/anno, con massimi primaverili ed autunnali, minimi invernali ed estivi (regime udometrico di tipo equinoziale);

nevosità: variabile a seconda delle annate, in genere poco abbondante e persistente;

umidità atmosferica: generalmente molto elevata.

termometria: media annua di 12°-13°, media del mese più caldo 22°-23°, media del mese più freddo 1°-2°.

d) VEGETAZIONE

La vegetazione presente nelle vicinanze della cava è costituita per la

maggior parte da specie erbacee ed arbustive appartenenti ad associazioni floristiche riferibili al brometo o xerobrometo; trattasi di una flora tipica di ambienti secchi, vegetante su terreni calcarei poco profondi e derivante dalla degradazione, per disboscamento e incendio, della primitiva copertura arborea costituita dai querceti caducifogli termofili e dalla boscaglia mista prealpina. La vegetazione arborea ed arbustiva è percentualmente limitata ed è formata da nuclei sparsi localizzati di preferenza nelle vallette e nei luoghi più freschi.

Recenti indagini (Scortegagna 1983) hanno individuato in prossimità della zona in esame le seguenti entità (sec. Zangheri):

Ostrya carpinifolia Scop., *Fraxinus ornus* L., *Quercus pubescens* Willd., *Rosa canina* L., *Sesleria varia* (Jacc.) Wettst., *Carex caryophylla* Latourr., *Brachypodium pinnatum* (Lam.) Beauv., *Bromus erectus* Hudson, *Solidago virgaurea* L., *Veronica chamaedrys* L., *Inula hirta* L., *Thymus pulegioides* L., *Potentilla tabermontani* Ascherson, *Koeleria pyramidata* (Lam.) Beauv., *Anthericum ramosum* L., *Buphtalmum salicifolium* L., *Primula vulgaris* Hudson, *Viola alba* Besser, *Artemisia alba* Turra, *Viola hirta* L., *Hierocloe odorata* (L.) Beauv., *Centaurea jacea* L. ssp. *angustifolia* (Schrank) Gremli, *Polygala chamaebuxus* L., *Scabiosa columbaria* L., *Serratula tinctoria* L., *Stachys recta* L., *Campanula cervicaria* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Fragaria vesca* L., *Allium-pulchellum* G. Don, *Globularia cordifolia* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Salvia pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Plantago argentea* Chaix, *Anthyllis vulneraria* L., *Biscutella laevigata* L., *Golchicum autumnale* L., *Thlaspi praecox* Wulfen, *Lotus corniculatus* L., *Achillea millefolium* L., *Ranunculus bulbosus* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Galium verum* L., *Helianthemum oelandicum* (L.) DC. ssp. *alpestre* (Jacc.) Breistr., *Scrophularia hoppii* Koch, *Orchis moria* L., *Ophrys sphecodes* Miller, *Scorzonera austriaca* Willd., *Rhinanthus alectoropolus* (Scop.) Pollich, *Medicago lupulina* L., *Hieracium pilosella* L., *Inula ensifolia* L., *Centaurea scabiosa* L.

All'interno e attorno alla cava, durante le misurazioni topografiche, sono state individuate le seguenti specie (sec. Dalla Fior):

Salix caprea L., *Salix eleagnos* Scop, *Populus nigra* L., *Ostrya carpinifolia* Scop, *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* Sw., *Amelanchier ovalis* Medic., *Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L., *Fraxinus ornus* L., *Quercus pubescens* Willd., *Crataegus monogyna* Jacq., *Sesleria caerulea* Ard., *Globularia cordifolia* L., *Epilobium angu-*

stifolium L., Stipa pennata L., Anthyllis vulneraria L., Helianthemum nummularium L., Sanguisorba minor Scop, Lithospermum purpureo-caeruleum L.

e) ORDINAMENTO VEGETAZIONALE SEC. PAVARI: Castanetum caldo.

f) ALTRE OSSERVAZIONI

viabilità: sufficiente per il piazzale e la parte bassa, insufficiente per la parte alta della cava;

danni: la zona circostante è frequentemente percorsa da incendio prevalentemente di natura dolosa, che influenza negativamente i suoli e l'affermarsi della vegetazione arborea; gli incendi avvengono di solito nei mesi invernali in concomitanza con il minimo annuale di precipitazioni.

3.2. Situazione attuale.

La cava in esame, per la maggior parte di proprietà comunale, è situata sulle pendici Sud del monte Summano e appare ben visibile, assieme alla più estesa Cava grande, fin dalla pianura. Essa risulta attualmente suddivisa in vari settori, contraddistinti soprattutto da pendenze relativamente omogenee; tali settori, partendo dal basso verso l'alto, sono costituiti da:

- un piazzale subpianeggiante diviso a sua volta in due parti dalla vecchia strada di servizio ora collegata, con una bretella di recente costruzione, con la strada comunale del monte Summano; nel piazzale sono presenti cinque edifici in c.a. come pure due gallerie e un muro di sostegno per il terrapieno a Ovest;
- una fascia rocciosa, con pendenze variabili da subverticali a strapiombanti, che delimita il piazzale dal pendio superiore della cava;
- un pendio, avente una inclinazione di circa 39°, che presenta segni di erosione superficiale determinata dai disordinati deflussi meteorici che hanno provocato incisioni e canalizzazioni più o meno profonde;
- una seconda fascia, ricollegantesi verso il basso alla prima, costituita da salti rocciosi che chiudono la cava in alto; questa seconda fascia rocciosa si presenta a Est con pendenze simili a quelle delineate per la prima fascia, mentre a Ovest le inclinazioni si aggirano in media attorno ai 50-60°.

Alla cava si può accedere da due direzioni: la prima è data dalla vecchia strada di servizio che sale da località Murello, accessibile sia ad

auto che a mezzi pesanti; la seconda sfrutta in buona parte la strada comunale del monte Summano, ma presenta difficoltà di accesso dovute alla presenza di strettoie. La parte alta della cava, invece, può essere raggiunta solamente a piedi mediante i numerosi sentieri esistenti; il pendio centrale può essere raggiunto per mezzo di due accessi situati uno a quota 409 m sul lato Ovest (più comodo), l'altro a quota 412 m sul lato Est. Come si può notare dalle fotografie allegate, gli strati rocciosi presentano inclinazioni molto variabili che dipendono, come già accennato, dagli intensi movimenti tettonici verificatisi in passato. Gli strati rocciosi si presentano disposti a reggipoggio fino a circa 3/4 della cava, per poi cambiare bruscamente inclinazione passando ad una disposizione a franappoggio nella restante parte. La linea di passaggio corre circa in direzione Est da quota 409 m sul lato Ovest, a quota 423 m sul lato Est.

La vegetazione, sia arborea che erbacea, sta lentamente ricolonizzando le nude superfici e si trova localizzata in aree ben precise in cui ristagna umidità (es. piazzale) o dove l'inclinazione e la stabilità dei pendii lo consentono. A questo proposito risulta interessante osservare alcuni tratti, situati sul pendio centrale, dove la vegetazione è riuscita ad affermarsi grazie alla relativa stabilità dei pendii dovuta, in questa zona, alla scarsa azione di erosione esercitata dall'acqua.

3.3. Interventi previsti.

Gli interventi previsti per il recupero ambientale della cava in esame vengono divisi in due stralci e sono, in ordine di esecuzione, i seguenti.

A) Interventi nella parte alta:

1. Costruzione di una strada di servizio, avente una lunghezza di circa 200 m, larghezza massima di 3,50 m con un piazzale di manovra di 10 m, pendenza massima 10%, al fine di consentire un accesso più celere e la possibilità tecnica di eseguire l'idrosemina; per l'apertura di tale strada verrà adoperato un escavatore di media potenza, mentre i materiali di risulta in eccedenza verranno trasportati a rifiuto in cava; a completamento dei lavori si provvederà alla posa in opera di n° 5 canalette trasversali, alla costruzione di n° 3 guadi con cemento e rete elettrosaldata e all'inerbimento delle scarpate (*modificata in corso d'opera*).
2. Posa in opera di rete grimpante, in materiale sintetico resistente

agli agenti atmosferici, ancorata con pioli di acciaio; la superficie interessata è quella relativa alle inclinate pareti rocciose situate a Ovest; tale superficie ha uno sviluppo reale di 1400 mq, a cui bisogna aggiungere circa 200 mq per la parte sormontata al bordo della cava.

3. Sistemazione a siepe-cespuglio con rinforzi longitudinali del pendio centrale; tale sistemazione si propone di rendere più stabile e meno erodibile il pendio in esame mediante l'esecuzione di terrazzamenti con successiva posa di un rinforzo longitudinale costituito da geotessile e con l'aggiunta, per 1 ml, di almeno n° 6 rami di specie legnose dotati di capacità vegetativa e n° 2 piantine radicate, di preferenza astoni di più anni. Le specie adatte per la zona in esame sono le seguenti:

- rami con capacità vegetativa (talee): *Salix purpurea*, *Salix eleagnos*, *Salix appendiculata*, *Salix glabra*;
- piantine radicate (alberi): *Acer campestre*, *Alnus incana*, *Celtis australis*, *Fraxinus ornus*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Prunus spinosa*, *Ostrya carpinifolia*, *Salix caprea*;
- piantine radicate (arbusti): *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Hippophae rhamnoides*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Viburnum opulus*.

La sistemazione procederà dal basso verso l'alto, riempiendo lo scavo di un terrazzamento con i materiali del terrazzamento successivo, per complessivi 700 ml.

4. Inerbimento eseguito mediante idrosemina, su una superficie complessiva di 8700 mq; l'idrosemina, che ha lo scopo di stabilizzare i pendii e favorire l'affermarsi della vegetazione naturale, consiste nella semina idraulica di una soluzione acquosa contenente un miscuglio di semi di specie erbacee, concime liquido idrosolubile, substrato organico per favorire il germogliamento, resine acriliche che servono da consolidanti superficiali. Il miscuglio di specie erbacee da adoperare nella idrosemina è costituito dalle seguenti specie:

- graminacee: *Brachypodium pinnatum* (5%), *Bromus erectus* (20%), *Bromus inermis* (5%), *Festuca ovina* (5%), *Festuca heterophylla* (10%), *Trisetum flavescens* (5%);
- leguminose: *Anthyllis vulneraria* (10%), *Medicago lupulina* (5%), *Medicago sativa* (5%), *Medicago falcata* (5%), *Lotus corniculatus* (10%), *Onobrychis viciaefolia* (5%);
- altre: *Achillea millefolium* (3%), *Plantago lanceolata* (3%), *Sanguisorba minor* (2%), *Scrophularia canina* (2%).

B) Interventi nella parte bassa (piazzali):

1. Demolizioni degli edifici in c.a. e del muro esistente, per complessivi 743 mc di volume calcolato vuoto per pieno, con accumulo dei materiali di risulta nei luoghi più idonei.
2. Posa in opera di muri cellulari in calcestruzzo a sostegno dei terrapieni che verranno formati con i riporti qui previsti al punto 4; tali muri verranno rinverditi mediante la posa nelle fenditure, per 1 m di lunghezza e per 1 m di altezza, di almeno n° 6 rami delle specie legnose dotate di capacità vegetativa elencate precedentemente; la lunghezza complessiva dei muri è prevista in 160 ml, con un'altezza variabile da 1 a 3 m e un volume di circa 250 mc. (*sostituiti da terre rinforzate ed inerbimento*).
3. Scoronamento dei due cocuzzoli situati sul lato Est della cava, per complessivi 150 mc di materiale.
4. Riporti di terra vegetale e inerti fino ad arrivare, nel piazzale più grande, ad uno spessore medio di almeno 1 m e per complessivi 6000 mc di materiale riportato.
5. Inerbimenti, mediante idrosemina delle specie erbacee elencate al punto A. 4, per una superficie complessiva di 6500 mq.
6. Piantagioni, con piantine radicate aventi un'altezza media di almeno 1,5 m; tali piantine verranno messe a dimora a gruppi, mentre nel perimetro esterno del piazzale si disporrà un filare con esemplari di un certo sviluppo al fine di creare uno schermo arboreo; le specie arboree ed arbustive saranno quelle elencate al punto A. 3, ma potranno essere integrate da specie più esigenti ed a rapido accrescimento come *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Ulmus minor*, *Prunus avium*, per complessivi n° 1500 esemplari.
7. Scarifica e livellamento della superficie compresa fra i muri cellulari e la strada esistente, per una superficie di 887 mq.

4. La realizzazione del Progetto.

I lavori, progettati a fine 1987, sono stati appaltati nel maggio 1989, iniziati nell'agosto dello stesso anno e completati nell'aprile 1990; le opere a verde sono state scorporate dai lavori in appalto, iniziate nell'aprile 1990 e completate nel gennaio 1992 a causa di sfavorevoli condizioni stagionali; sono intervenute, oltre alla ditta appaltatrice Pierantoni di Albettone, anche la ditta A.C.R. di Agordo specializzata nei disgaggi di materiali rocciosi e posa di reti metalliche di protezione e la

ditta Van den Borre di Treviso per l'idrosemina e la posa del materiale vegetale; le spese totali del progetto, al netto dell'Iva, sono state di lire 234.020.813.

Nella realizzazione delle opere ci si è quasi subito scontrati con alcune difficoltà riferite a: 1) difficoltà di reperimento del materiale vegetale necessario; 2) difficoltà di reperire manodopera dotata della necessaria "sensibilità" per operare a regola d'arte; 3) problemi di natura ambientale derivanti dalla scarsa accessibilità del cantiere con mezzi tradizionali; 4) variazioni delle opere dovute in parte alla necessità di garantire la sicurezza degli operatori e in parte a contingenti problemi di natura tecnica.

Le lavorazioni in assoluto più impegnative sono state quelle relative alla sistemazione delle parti inclinate della ex cava, in quanto tutte le operazioni di movimentazione dei materiali sono state eseguite con uso di elicottero, teleferiche, "ragno" (uno speciale escavatore in grado di arrampicare su luoghi scoscesi) e con impiego di manodopera specializzata costituita da squadre di rocciatori abituati a lavorare in luoghi impervi.

I lavori sono stati simbolicamente conclusi nell'aprile del 1991 con la partecipazione degli alunni delle Scuole Elementari e Media di Santorso alla tradizionale "Festa degli Alberi"; alla presenza delle autorità municipali i ragazzi, suddivisi in squadre ciascuna con una propria area assegnata, hanno provveduto alla piantagione di alberi e arbusti nei piazzali della ex cava, realizzando il previsto boschetto didattico creato con le principali specie arboree ed arbustive presenti nella nostra zona.

Panoramica generale.



Inizio secolo.



1987.

Sistemazione dei piazzali.



Piazzali ante sistemazione.



Costruzione terrapieni in terra rinforzata.



Particolari costruzione e semina.



Panoramica sistemazione piazzali.

Stesura reti, preparazione terrazzamenti.



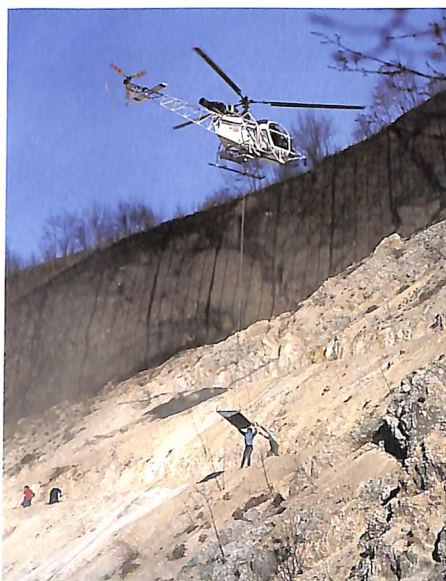
Posizionamento rete metallica.



Rete grimpante tridimensionale seminata.



Scavo dei terrazzamenti.



*Riparto di terreno vegetale
con elicottero.*



*Terrazzamenti completati
con rinforzo longitudinale.*

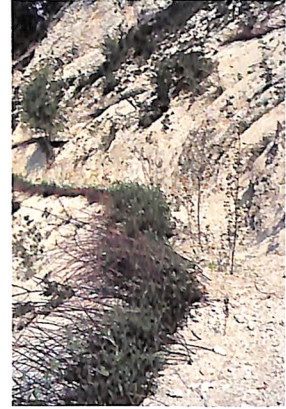
Sistemazione a siepe-cespuglio (sec. Schiechl e Rainer, mod.).



Distribuzione talee e piantine.



Distribuzione talee e piantine.



Messa a dimora materiale vegetale.



Panoramica sistemazione.



Talee di salice in vegetazione.



Panoramica sistemazione.

Idrosemina potenziata.



*Semina a pressione
con prevalenza fino a 100 m.*



*Semina a pressione
con prevalenza fino a 100 m.*



Avanzamento della copertura erbacea.

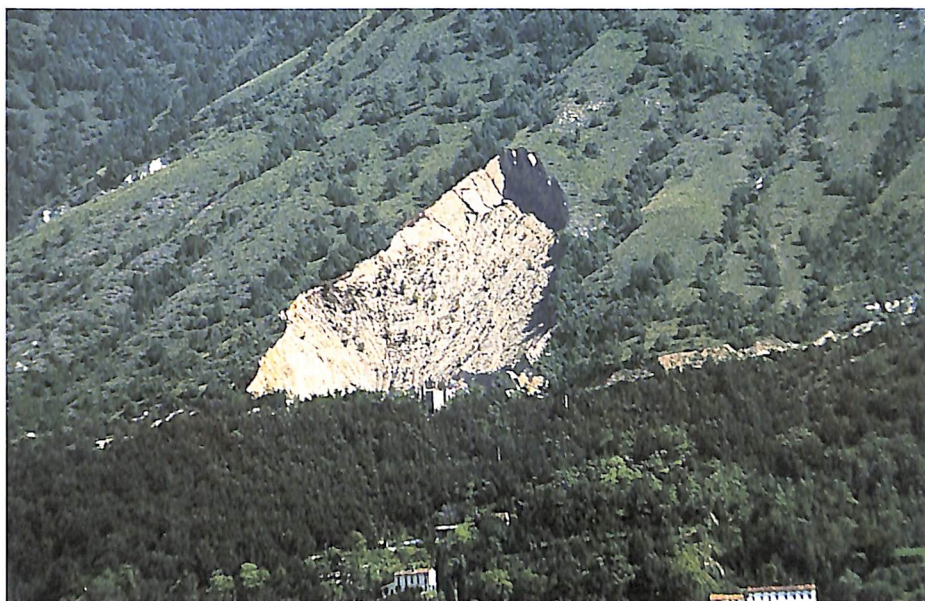


Avanzamento della copertura erbacea.

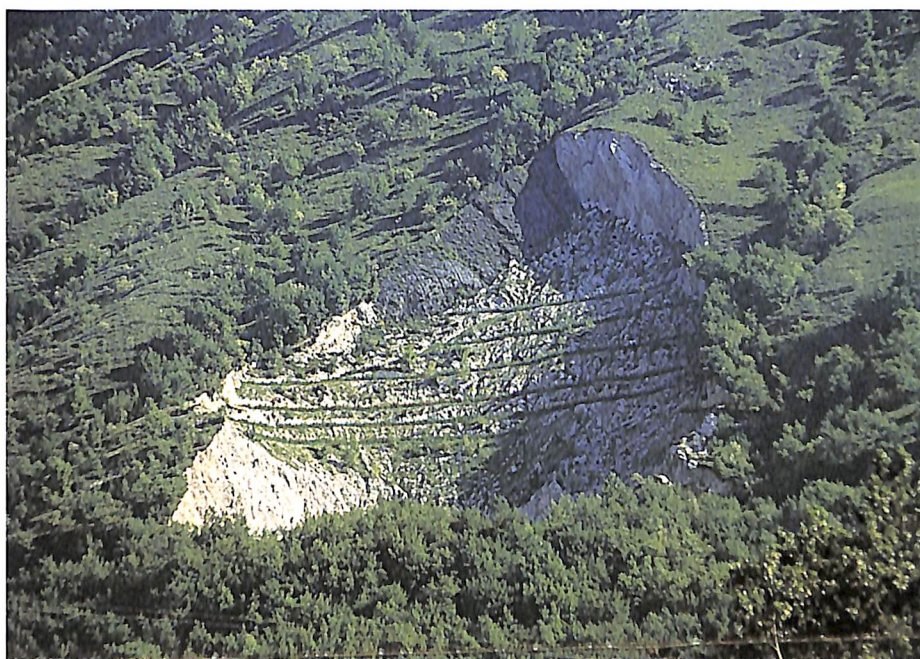


Avanzamento della copertura erbacea.

Panoramica prima e dopo l'intervento.

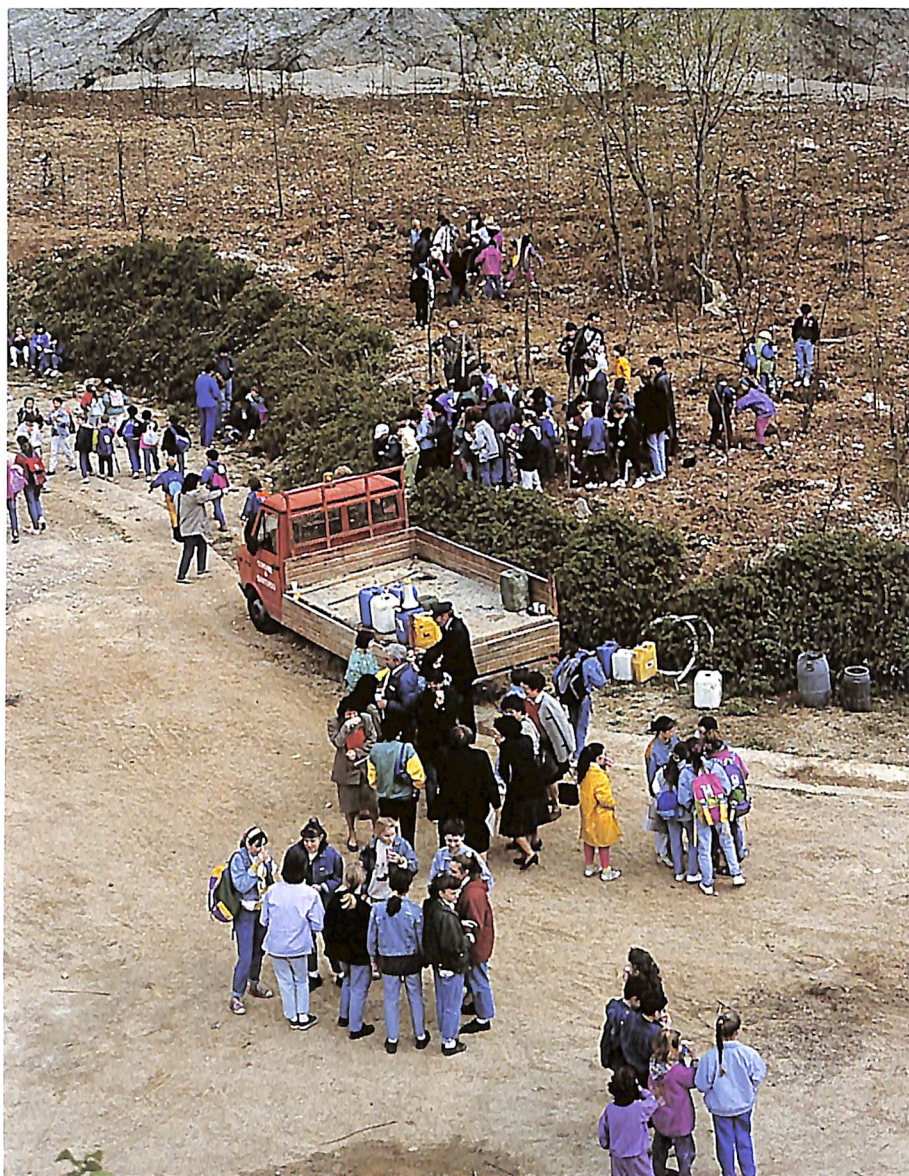


1987.



1991.

Piantazione del “boschetto didattico”.



11 aprile 1991. Piantazione del “boschetto didattico” con esemplari arborei di *Acer campestre* e montano, *Carpino bianco* e nero, *Castagno*, *Bagolaro*, *Albero di Giuda*, *Cipresso*, *Orniello*, *Pioppo bianco*, *Ciliegio*, *Ciliegio canino* e *pado*, *Leccio*, *Rovere*, *Roverella*, *Sorbo*, *Tiglio*, *Olmo* ed esemplari arbustivi di *Amelanchier*, *Crespino*, *Corniolo*, *Sanguinella*, *Coronilla*, *Nocciolo*, *Biancospino*, *Evonimo*, *Edera*, *Olivello spinoso*, *Maggiociondolo*, *Alloro*, *Ligustro*, *Phillirea*, *Pruno spinoso*, *Ramno*, *Spartium*, *Lantana*.