

4/03

ACER

PARCHI • VERDE ATTREZZATO • RECUPERO AMBIENTALE

Sped. in a.p. - 45% - art. 2 comma 20/b legge 662/96 - Milano - Euro 13,00 - Anno 19° - luglio/agosto - In caso di mancata consegna restituire al mittente che si impegna a pagare la dovuta tassa.

■ PROGETTAZIONE

Giardini pensili lineari:
gli esempi di Parigi
e San Donato Milanese

■ ARBORICOLTURA

Resistenza alla cameraria:
Aesculus a confronto

■ INGEGNERIA NATURALISTICA

Interventi di salvaguardia
di habitat di pregio

IL VERDE
EDITORIALE



Trapianti di pregio



Testo di **Paolo Cornellini**, ingegnere e naturalista, socio esperto Aipin, **Vittorio Amadio**, Università della Calabria, **Domenico Barrile**, ingegnere, Regione Calabria, **Aldo Marcello**, ingegnere, e **Giuliano Sauli**, naturalista, socio esperto Aipin. Foto di **Paolo Cornellini**

La costruzione di argini in terra e il trapianto di elementi vegetali di pregio, realizzati nella Piana della Lacina, in Calabria, sono un esempio di nuove procedure per ridurre gli impatti ambientali legati alla presenza delle dighe

Lungo il fiume Alaco, presso la località Mamone (CZ), è stato realizzato uno sbarramento per l'utilizzo delle acque regolate a scopo potabile. Tramite l'impianto di potabilizzazione, già in esercizio, vengono alimentati 88 comuni delle Province di Catanzaro, Reggio Calabria e Vibo Valentia, per complessivi 142 centri abitati. L'opera è stata prevista dalla Cassa per il Mezzogiorno nell'ambito del piano di sviluppo 26 (Schemi idrici intersettoriali della Calabria). Con la procedura dell'Appalto concorso, i lavori sono stati aggiudicati nel 1983 al Raggruppamento Ferrocemento-Lodigiani (oggi Condotte-Impregilo), sulla base di progetto a firma degli ingegneri Cirillo e Lombardi.

Durante i lavori di costruzione della diga il Ministero dei Lavori Pubblici, in sede di esame della documentazione necessaria alla definitiva autorizzazione dello sbarramento del fiume Alaco, ai sensi dell'art. 13 del TU n. 1775 dell'11.12.1933, ha imposto la procedura di Valutazione di impatto ambientale (Via). L'impresa aggiudicataria dell'appalto concorso, e quindi responsabile della progettazione, ha redatto lo studio d'impatto ambientale. Il Ministero dell'Ambiente, con Dispositivo 16 aprile 1998 n. 3005, ha espresso giudizio positivo in merito, vincolato a una serie di prescrizioni. La più importante consisteva nella limitazione del livello di massima regolazione dell'invaso alla quota 896 m s.l.m., quattro metri al di sotto di quella prevista dal progetto.

Una tale disposizione, alterando il dato più significativo dell'impianto, ha costituito ►

A lato, dall'alto, foto aeree degli argini costruiti ai margini dell'invaso per proteggere alcuni habitat di pregio.

M. Notaro



In alto, il prelievo della specie rarissima *Menyanthes trifoliata* all'interno dell'alveo del torrente Tramazza. Sopra, trapianto di ontani nell'area protetta dall'argine C.

◀ un vincolo al prosieguo dei lavori, imponendo la completa revisione del progetto e il rinnovo del suo iter approvativo. Si è aperto pertanto un vivace dibattito tra gli ingegneri, che volevano completare al più presto l'opera, e i naturalisti, sensibili alla tutela del territorio e degli habitat particolari del sito, nonché garanti della loro conservazione.

Dopo un difficile inizio, durante le riunioni immediatamente conseguenti al Dispositivo Ministeriale, si è arrivati a soluzioni, senz'altro di compromesso, ma comunque ritenute valide sia sotto il profilo ingegneristico che naturalistico. Esse sono state possibili grazie alla serietà degli studi effettuati e degli atteggiamenti mantenuti da entrambe le parti, indirizzati al conseguimento di obiettivi realistici che tenessero in conto le reciproche finalità. Va anche menzionato il contributo dell'impresa responsabile dei lavori della diga al conseguimento del duplice fine di completare le opere di sbarramento e regolazione delle acque del fiume Alaco e di salvaguardare habitat che sono unici in Calabria.

Studi preliminari

Nel 1998 è stato quindi effettuato uno studio preliminare sul valore naturalistico della Piana della Lacina (Serre Calabresi, provincia di Vibo Valentia), già inclusa nell'elenco dei siti di importanza comunitaria (Sic). Si è potuto così dimostrare la possibilità di conservare lembi

Flora e vegetazione nella Piana della Lacina

Il censimento floristico è stato svolto per tipologia vegetazionale all'interno dell'invaso e nelle aree umide salvaguardate dai setti e ha interessato le piante vascolari, spontanee e spontaneizzate, determinate secondo la Flora d'Italia di Sandro Pignatti (1982) con le relative forme biologiche e i tipi corologici. Le entità totali censite ammontano a 265, ripartite in 160 generi e 60 famiglie. Le famiglie più numerose sono: Graminaceae (32 entità), Compositae (24), Leguminosae (21), Caryophyllaceae (13), Rosaceae (13) e Ranunculaceae (13); i generi più rappresentati *Ranunculus* e *Carex*, ognuno con 9 taxa. Le specie più interessanti, per distribuzione nazionale e/o regionale, indicate nella Flora d'Italia come rarissime, costituiscono il 2,6 % dell'intera flora censita, quelle indicate come rare rappresentano il 24,5%. Nessuna rientra nell'elenco delle specie in reale e immediato pericolo di scomparsa elaborato dalla Società botanica italiana. Le specie rarissime, tra cui spicca *Menyanthes trifoliata* L., sono presenti solo in due delle cinque tipologie vegetazionali: boschi igrofili ad *Alnus glutinosa* e formazioni di alte erbe igrofili a *Carex* spp. Altre entità di particolare interesse sono: *Genista anglica*, leguminosa che occupa un areale disgiunto di una specie occidentale, le cui stazioni più vicine si rinvencono nel Sud della Francia; *Carex stellulata*, tipica delle basse torbiere e dei prati umidi; *Carex rostrata*, caratteristica della vegetazione di alti carici. Le prime due sono presenti anche nelle aree salvate dagli argini, tutte e tre si rinvencono anche al di fuori dell'invaso. Per ogni specie rara e/o rarissima sono stati preparati 5 campioni di erbario, per quelle critiche sono stati conservati i semi in germoteca.

La flora briofitica della piana della Lacina comprende 83 taxa di cui 64 muschi e 19 epatiche. Gli elementi epigei sono preponderanti (38 taxa), quelli epifiti ammontano a 26, quelli epilittici (sopra le rocce) a otto; i taxa che vivono direttamente nella sfagneta sono nove, quelli sommersi nell'acqua tre. La scarsità della flora epilittica è dovuta ai pochi affioramenti litici e manufatti lapidei presenti. Dall'analisi sono emerse specie interessanti: *Philonotis seriata*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum subnitens* e *Sphagnum fallax*, nuove per la Calabria e per l'Italia centro-meridionale; non sono segnalate nel Libro rosso delle piante d'Italia, ma rientrano tra le specie che vivono in biotopi meritevoli di tutela; *Neckera pupila*, indicata nel Libro rosso come minacciata.

Lo studio briologico ha evidenziato negli ambienti palustri della piana della Lacina una notevole estensione di torbiere a sfagni (*Sphagnum subnitens* e *S. fallax*) di grande valore biogeografico, in quanto uniche presenze nell'Italia centro-meridionale.

I popolamenti delle specie di pregio, presenti comunque al di fuori dell'area dell'invaso, grazie agli argini in terra e ai trapianti, sopravviveranno in ulteriori lembi significativi.

Vegetazione. Nello studio sul valore naturalistico sono stati individuati alcuni ambienti

umidi caratterizzati con 65 rilievi fitosociologici secondo il metodo di Braun-Blanquet (1964) e classificati sulla base di Corine Manual Biotopes (1991) e Natura 2000 Interpretational Manual of European Union Habitat (1996). Oltre ai rilievi, sono stati effettuati cinque transeetti vegetazionali, riportati su sezioni topografiche e pedologiche per avere piena corrispondenza fra fitocenosi e rilievo topografico. Le principali categorie vegetazionali degli ambienti umidi sono:

- tre formazioni fisionomiche di formazioni di alte erbe igrofili, caratterizzate dalla dominanza di tre diverse specie (*Genista anglica*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus effusus*) incluse nei Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937, classe che riunisce praterie, pascoli mesofili e igrofili.

- la vegetazione di cinto, che comprende le formazioni a *Carex vesicaria* e a *Carex rostrata* e quelle a *Typha latifolia* e a *Sparganium erectum*. Si tratta di comunità legate alle dinamiche d'interramento dei corsi d'acqua, con riferimento sintassonomico alla classe Phragmito-Magnocaricetea Klica, in Klica et Novac 1941. A queste formazioni appartiene una parte di quelle a *Menyanthes trifoliata*, che si trova in popolamenti quasi puri nell'alveo del torrente Tramazza.

- la vegetazione acquatica radicante, caratterizzata da *Potamogeton natans*, che radica sul letto del fiume e sviluppa un caule che arriva in superficie, ove porta foglie laminari; nei punti in cui l'acqua è lenta forma tappeti omogenei quasi puri. Dal punto di vista sintassonomico questi aggregati sono inquadrati nella classe Potametea Klica, in Klica et Novac 1941.

- le formazioni a piccole carici, che crescono su suoli torbosi fortemente impaludati, e si possono accompagnare ad altre specie erbacee di piccola taglia e anche a uno strato muscinale molto denso. La classe di riferimento è quella degli Scheuchzerio-Caricetea fuscae R. Tx. 1937, sintaxon a distribuzione euro-siberiana che riunisce le comunità igrofili delle torbiere su substrati fortemente acidi. Tali formazioni sono caratterizzate dalla presenza di *Juncus bulbosus* e *Potamogeton polygonifolius* e sono dominate, a seconda delle condizioni ecologiche, da *Sphagnum fallax* o da *Menyanthes trifoliata*.

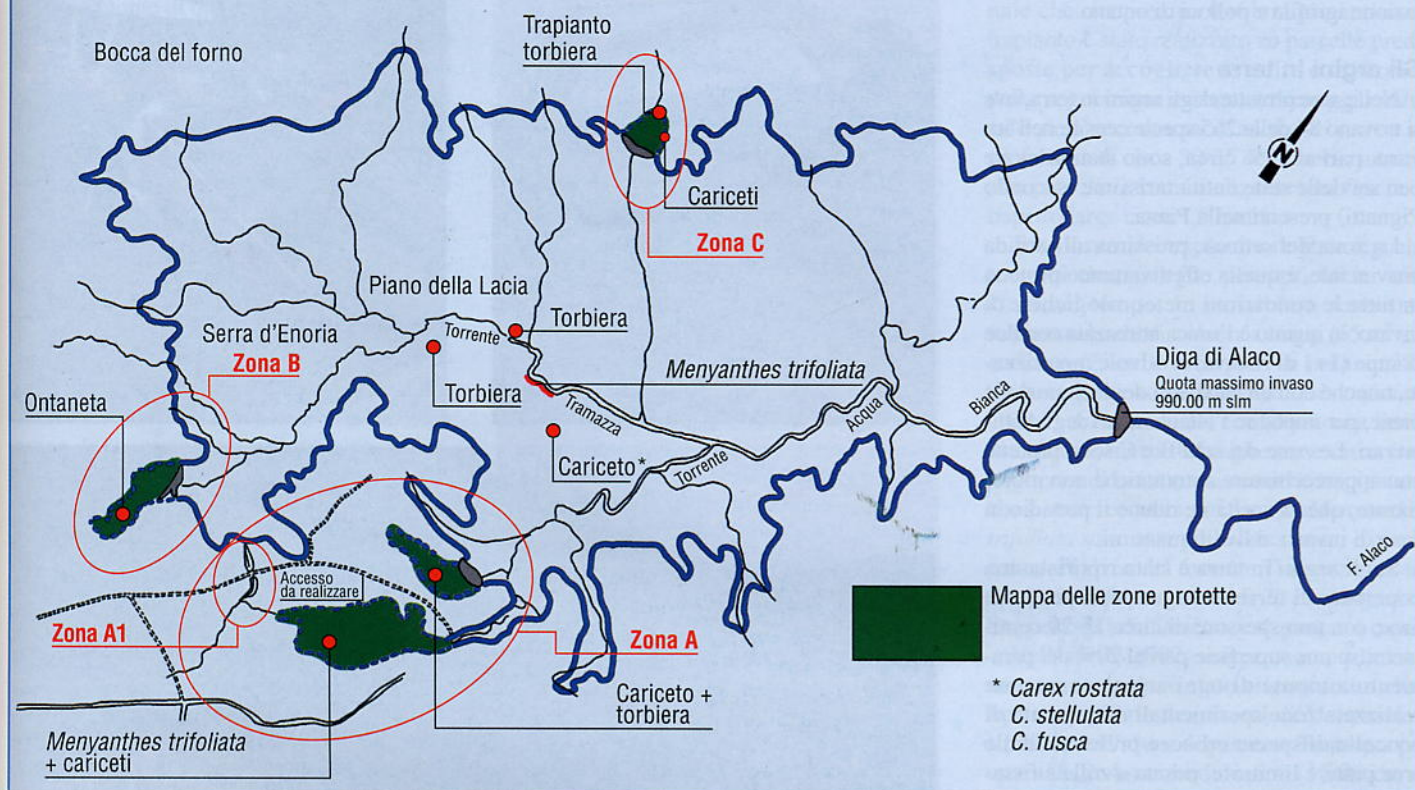
- boschi a ontano nero, che sono formazioni ripariali planiziali, governati a ceduo con un turno di 25-30 anni. Rientrano nell'ordine Populetalia albae Br.-Bl. ex Tchou 1948 e rappresentano la vegetazione potenziale per gran parte della piana.

Nicodemo Passalacqua,
Paolo Petrella e Domenico Puntillo



Menyanthes trifoliata.

AREA DELL'INVASO DELLA DIGA DI ALACO



Sopra, la planimetria dell'invaso con le zone dove sono stati realizzati gli argini di protezione. A destra, la diga di Alaco.

significativi di tutte le unità ecosistemiche di pregio presenti nella Piana, tra cui relitti glaciali di torbiere di tipo alpino.

Nel corso del 2001, in adempimento alle prescrizioni del Ministero dell'Ambiente, con finalità di censimento naturalistico e monitoraggio, sono state eseguite alcune approfondite analisi, che sono consistite in:

- indagini floristiche e fitosociologiche;
- ricerche sulla entomofauna ed erpetofauna, eseguiti *ex novo*;
- uno studio pedologico nelle stazioni degli habitat di pregio (lombi di torbiere, cariceti e ontanete), con la realizzazione di 18 profili, analizzati e interpretati in relazione al grado di idromorfia presente;
- alcune analisi ecologiche per la caratterizzazione degli habitat e dei microhabitat con la realizzazione di transeiti;
- uno studio sul deflusso minimo vitale da rilasciare dalla diga;
- alcune ricerche paleo-palinologiche su carote estratte nella piana, ancora in corso.

Le indagini floristiche, vegetazionali e pedologiche hanno consentito di individuare le aree, uniche in Calabria per il valore naturalistico, da proteggere dall'inondazione tramite la realizzazione di quattro argini in terra idonei. Sono state inoltre identificate le zone ove trapiantare, dall'area dell'invaso in luoghi non allagati, altre unità ecosistemiche di pregio (formazioni a carici, popolamenti a *Menyanthes trifoliata*, lombi di torbiera, esemplari di *Alnus glutinosa*).

Gli interventi di ingegneria naturalistica

Le opere realizzate per la salvaguardia delle unità ecosistemiche di pregio presenti nella Piana si propongono come procedure tipo di nuova concezione per la minimizzazione degli impatti ambientali connessi alla realizzazione di dighe in montagna.

Esse comprendono:

- la formazione di argini in terra a protezione di habitat di pregio presenti nell'invaso od oggetto di trapianto nelle digitazioni ai margini dello stesso;
- il trapianto sulle scarpate esterne agli argini di zolle con formazioni erbacee di prato pascolo;
- il trapianto di zolle di arbusti, di ecocelle di torbiera e cariceto, di rizomi di *Menyanthes trifoliata* e di ceppaie di *Alnus glutinosa*.

Nelle zone protette dagli argini in terra all'incile (imbocco) dell'invaso, sono state inoltre realizzate cinque escavazioni superficiali, di circa 100 metri quadrati di superficie ognuna, finalizzate alla creazione di piccoli stagni per gli anfibi. Lo studio sull'erpetofauna aveva infatti evidenziato la presenza di otto specie, che costituiscono una buona rappresentanza delle 12 segnalate fino a oggi in Calabria, con numerosi endemismi quali: tritone italico (*Triturus italicus*), ululone italiano (*Bombina pachypus*), raganella italiana (*Hyla intermedia*) e rana appenninica (*Rana italica*).

Sono state così rispettate le prescrizioni del Ministero dell'Ambiente che subordinavano l'attivazione dell'invaso all'esecuzione degli argini in terra per la conservazione di unità ►



La diga di Alaco

Altezza massima:	50 m
Sviluppo coronamento:	180 m
Quota coronamento:	993,05 m slm
Volume calcestruzzo:	100.000 m ³
Quota massima regolazione invaso:	990 m slm
Quota massima invaso:	991,40 m slm
Franco:	1,65 m
Superficie massima specchio liquido:	315 ha
Quota minima invaso:	971 m slm
Capacità massima invaso:	35,28 hm ³
Capacità utile:	29,86 hm ³
Capacità morta:	1,52 hm ³
Volume affluito:	20,9 hm ³
Volume evaporato:	2,2 hm ³
Volume sfiorato:	1,2 hm ³
Volume erogato:	17,5 hm ³

◀ ecosistemiche di pregio riportate nella scheda Sic e al trapianto di ecocelle di vegetazione igrofila e polloni di ontano.

Gli argini in terra

Nelle aree protette dagli argini in terra, ove si trovano 84 delle 265 specie censite nell'invaso, pari al 32% circa, sono state rilevate ben sei delle sette entità rarissime (secondo Pignatti) presenti nella Piana.

La zona del setto A, prossima alla strada provinciale, è quella effettivamente protetta in tutte le condizioni meteorologiche e di invaso, in quanto è l'unica attrezzata con due pompe (1+1 di riserva) e valvole motorizzate, nonché con un canale di deviazione delle piene, per impedire l'allagamento degli habitat rari. Le zone dei setti B e C sono protette con apparecchiature automatiche non motorizzate; questa scelta ne riduce il presidio in caso di invaso ai livelli massimi.

Sugli argini in terra è stata riportata una copertura di terreno vegetale, reperito *in loco*, con uno spessore di circa 15-20 centimetri; su una superficie pari al 20% del paramento a monte di ogni argine sono state realizzate zone sperimentali di trapianto di ecocelle di specie erbacee prelevate dalle aree prative limitrofe, posate a zolle e fissate con picchetti in legno. Si è inoltre provveduto al trapianto di nuclei di arbusti autoctoni (*Cytisus scoparius* e *Genista anglica*) in

In alto, a sinistra, rinaturazione di uno degli argini; a destra, trapianto di ecocelle. A lato, l'area del trapianto dopo sei mesi con, in primo piano, alcuni ontani.



GRAFICO 1 - MISCELA DI SEMENTI PER L'INERBIMENTO DEGLI ARGINI

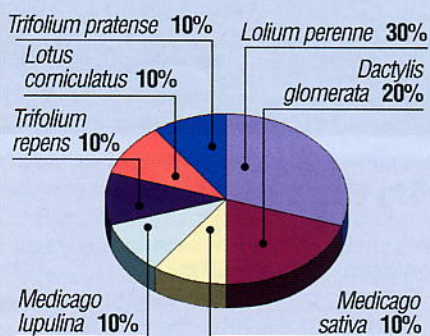


TABELLA 1 - SUPERFICIE DEI TRAPIANTI SUL PARAMENTO DEGLI ARGINI IN TERRA

Argine	Ecocelle cotico erboso (m²)	Arbusti* (m²)
A1	20	10
A2	150	75
B	100	50
C	100	50

* *Cytisus scoparius* e *Genista anglica*

TABELLA 2 - MEZZI MECCANICI IMPIEGATI PER I TRAPIANTI

Nome	Caratteristiche tecniche	Capacità di trapianto
Scavatore cingolato Caterpillar 225	400 q; braccio 6,5 m	Benna da 1,8 m³
Trattore gommato Fiat 480 50 CV con rimorchio	30 q di carico; superficie (1,8x2,7 m) inclinabile	5 m³ circa di ecocella con spessore 30 cm corrispondenti a 1 bennata
Trattore Same explorer 90 turbo 90 CV e rimorchio	70 q di carico; superficie (4x2 m) ribaltabile, trilaterale	8 m³ circa di ecocella con spessore 30 cm corrispondenti a 2 bennate

TABELLA 3 - CARATTERISTICHE DEGLI ONTANI TRAPIANTATI

Tipo	Diametro tronchi (cm)	Prelievo	Quantità
Ceppaie grandi (18-26 anni)	10-20	Tagliati a 1-1,5 m di h con taglio inclinato	17
Ceppaie piccole	3-4	Tagliati a 2-2,5 m di h con taglio inclinato	7
Alberelli interi	3-4	Altezza 3-5 m	4

Scheda tecnica

Tipo di intervento: salvaguardia di habitat di pregio mediante tecniche di trapianto e di ingegneria naturalistica

Luogo: Piana della Lacina, Serre Calabresi (VV)

Committente: Regione Calabria

Tempi di realizzazione: 2001-2002

Studi preliminari: Domenico Barrile, ingegnere, Regione Calabria

(responsabile procedimento); Paolo Cornellini, ingegnere e naturalista (coordinamento tecnico-scientifico);

Nicodemo Passalacqua, Orto Botanico dell'Università della Calabria e Paolo

Petrella, naturalista (analisi flora e vegetazione); Domenico Puntillo,

collaboratore Orto botanico, Università della Calabria (determinazione

brifofite); Roberto Pizzolotto, Dipartimento Ecologia, Università della

Calabria (analisi entomofauna); Sandro Tripepi, Dipartimento Ecologia,

Università della Calabria (analisi erpetofauna); Lino Ruggieri, biologo

(deflusso minimo vitale); Adriano Del Fabbro, naturalista

e chimico (pedologia); Roberto Pizzolotto, Dipartimento Ecologia,

Università della Calabria (archivio cartografico); Paolo Cornellini,

ingegnere e naturalista (ingegneria naturalistica); Giovanna Borzi,

architetto, Vittorio Amadio, Università di Reggio Calabria e Giuliano Sauli,

naturalista (verifica ottemperanza Ministero dell'Ambiente)

Direzione lavori: Aldo Marcello, ingegnere e Antonio Bosco, geometra

Coordinamento: Paolo Cornellini, ingegnere e naturalista

Supervisione scientifica: Giuliano Sauli, naturalista

Impresa: Impresa Michele Notaro, Sastriano Marina (CZ) (argini in terra)

Costi di realizzazione: 550.000 Euro per gli argini in terra e trapianto;

ecocelle, in economia

TABELLA 4 - COSTI UNITARI DEL TRAPIANTO

Nome	Costo unitario
Esemplari di <i>Alnus glutinosa</i>	55 Euro/cad
Torbiere e cariceti	55 Euro/m ²
Rizomi di <i>Menyanthes trifoliata</i> nel setto C	2 Euro/m ²
Ecocelle erbose e arbustive sui paramenti degli argini in terra	45 Euro/m ²
Rulli spondali di <i>Menyanthes trifoliata</i> nell'alveo del torrente Tramazza	50 Euro/m

buche appositamente predisposte su una superficie dell'ordine del 10% circa del paramento a monte di ogni argine (tabella 1).

A seguito dei trapianti sui paramenti degli argini è stata effettuata un'idrosemina di specie preparatorie su circa 5000 metri quadrati (grafico 1), con funzione antierosiva e destinata a essere sostituita dalle specie autoctone nell'evoluzione dinamica della vegetazione. Gli interventi sono stati realizzati nell'ottobre 2002.

I trapianti delle unità di pregio

Tale operazione, la prima realizzata in Italia negli ambienti di montagna mediterranei, è stata la più impegnativa tra quelle prescritte dal Ministero dell'Ambiente a causa delle numerose difficoltà operative. Grazie agli studi compiuti durante il 2001, è stato possibile individuare gli habitat idonei al trapianto che andrebbero, comunque, monitorati nel tempo.

La scelta di un'unica area di trapianto nella zona protetta dall'invaso, a monte del setto C, è maturata nel corso dei sopralluoghi e delle valutazioni tecnico-operative sulle possibili metodologie per gli espianti e sui percorsi dei mezzi meccanici. La stagione idonea per i trapianti (inverno) era infatti la meno favorevole per la percorrenza con mezzi pesanti nelle aree umide di fondovalle e ancor più per l'avvicinamento alle torbiere e all'ontaneta. La zona è infatti famosa per "gli occhi di mare", aree con sabbie mobili che hanno inghiottito in passato carri e animali al pascolo. L'intervento, sia nella fase di espianto che in quella di trapianto, è stato effettuato operando dal margine su terreno affidabile con il limite della lunghezza del braccio dello scavatore.

La scelta delle aree di espianto al centro dell'invaso (torbiere, cariceti e ontaneta) ha dovuto sempre tener conto della possibilità di accesso dello scavatore di 400 quintali e della necessità di movimenti di terra per costruire la pista di avvicinamento; nella zona del trapianto del setto C, la pista realizzata è lunga 150 metri, mentre nell'area dell'ontaneta è stato necessario superare due corsi d'acqua con tubi di acciaio del diametro di 40 centimetri e lunghezza di 4 metri.

I trapianti hanno riguardato i popolamenti di *Menyanthes trifoliata* e di *Carex* spp. esemplari di *Alnus glutinosa* e lembi di torbiera a sfagno. Gli ontani sono stati trapiantati sia sotto forma di ceppaie sia come fusti singoli (tabella 3). Le misurazioni effettuate a fini biotecnici sugli apparati radicali degli ontani più sviluppati hanno evidenziato una crescita della massa radicale fino a 1,5 metri di profondità del suolo, mentre radici isolate raggiungono anche lunghezze di 2,4 metri.

Le operazioni di trapianto sono state effettuate, nel periodo compreso tra novembre 2001 e gennaio 2002, nell'area protetta dall'alagamento dal setto C. La zona, di ambiente terrestre igrofilo, presenta caratteristiche eco-

logiche ottimali con una leggera torbificazione attorno alla quale segue un orizzonte alluvionale che ricopre una torbiera più antica. Il trapianto è stato realizzato su parcelle predisposte per accogliere le zolle con scotico della vegetazione esistente, drenaggio naturale dell'eccedenza d'acqua e scavo di profondità di circa 30-35 centimetri; intorno alle parcelle è stata realizzata una fascia di rispetto larga circa 1,5 metri.

Tutte le aree dei trapianti sono state segnalate con picchetti in legno, per verificare le variazioni nel tempo. In particolare sono stati trapiantati lembi di torbiera a sfagni (65 m²), di cariceto (25 m²), esemplari di ontani (28), unitamente a rizomi di *Menyanthes trifoliata* (16 m²) realizzando nel complesso una fascia di circa 90 metri di lunghezza e circa 6 di larghezza di unità ecosistemiche trapiantate, che è stata recintata. I rizomi di *Menyanthes trifoliata* sono stati prelevati a mano e con la pala dall'alveo del torrente Tramazza per un totale di 100 pezzi, di 15-20 centimetri di lunghezza e 1 di diametro, e trapiantati a mano.

Nell'aprile 2002, sempre con prelievo a mano e con pala, è stato effettuato un altro tipo di trapianto dei rizomi di *Menyanthes trifoliata* dall'alveo del torrente Tramazza per un totale di 4 secchi di rizomi (15-20 cm di lunghezza e 1 di diametro) e di 5 rulli spondali cilindrici in juta, della lunghezza di 80 centimetri e diametro di 20, riempiti con rizomi. Tale trapianto è stato effettuato al di fuori dell'area di invaso in ambiente idrico lungo il torrente Tramazza presso la strada provinciale lato Albergo Lacina, volendo sperimentare la possibilità di sopravvivenza della *Menyanthes trifoliata* lungo un corso d'acqua in una situazione ecologica simile a quella di partenza ma diversa da quella del setto C.

I rulli e i rizomi sono stati trapiantati direttamente in acqua presso la sponda e protetti da una palizzata di paletti di castagno lunghi 1 metro, infissi per 60 centimetri in numero di quattro per metro. La lunghezza totale dell'intervento è di sette metri di sponda, in tratti con diverso regime idrico: a corrente lenta e con presenza di acqua in estate, a corrente veloce, ma in assenza di acqua, sempre in estate. I costi delle operazioni di trapianto sono riconducibili al nolo dei mezzi meccanici, comprensivo del personale. ■

Abstract

High-class transplants

During the construction of a dam on the Alaco river, in Calabria, analyses were started to survey and monitor naturalistic emergencies, as is required by the E.I.A. procedures. These pictures have shown the need to preserve precious environments and species by minimizing the impact of the embankment. The construction of protective soil boundaries and, for the first time in a Mediterranean mountain environment, the transplant of ecocells of hygrophilous plants and alders shoots.