

Esempi di interventi di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio (Napoli, Italia)

G. DORONZO

Via F. Terracciano 198, 80038 Pomigliano D'Arco (Napoli), Italia.
info@geolodoronzo.it

Abstract. From 1999 to 2000, several works of Naturalistic Engineering in the Vesuvius National Park (Naples, Italy) were carried out in order to consolidate slopes, to prepare walking paths or to restore wastelands. The plant species used, the materials employed and the locations in which the works were conducted are described.

Riassunto. Opere di Ingegneria Naturalistica sono state effettuate nel Parco Nazionale del Vesuvio (Napoli, Italia) al fine del consolidamento di scarpate, della realizzazione di sentieri, del recupero o conservazione di aree abbandonate o degradate. Vengono descritti e discussi le specie vegetali prescelte, i materiali inerti utilizzati e i siti in cui si è operato.

Key words: Italy, National parks, Naturalistic Engineering, Vesuvius

L'INGEGNERIA NATURALISTICA

L'Ingegneria Naturalistica (IN) è una disciplina tecnico-naturalistica che, per finalità di difesa del suolo e recuperi ambientali, utilizza materiali "vivi" (essenzialmente piante o sue parti) abbinati ad altri materiali, quali pietrame, reti zincate, biostuoie, geotessili. Il termine "Ingegneria" è utilizzato in quanto si fa ricorso a dati tecnici e scientifici tipici degli interventi con fini costruttivi, di consolidamento ed antierosivi; il termine "Naturalistica" in quanto i materiali utilizzati in tali interventi sono rappresentati essenzialmente da piante o sue parti. Le piante utilizzate sono prevalentemente specie locali, che assicurano migliori risultati nella ricostruzione di ambienti naturali.

Gli ambiti di applicazione dell'IN sono vari: corsi d'acqua da rinaturare attraverso protezioni spondali e controllo del trasporto solido; versanti da stabilizzare e proteggere dall'erosione; cave e discariche da rinaturalizzare; infrastrutture viarie che necessitano di stabilizzazione dei suoli e dei manufatti. A tal fine la tecnologia offre un vasto repertorio di materiali per gli usi propri dell'IN (Tab. 1).

In definitiva, l'IN propone interventi di sistemazione finalizzati alla messa in sicurezza, alla rinaturalizzazione e alla realizzazione di ambienti idonei a specie o comunità vegetali e/o animali. La rinaturalizzazione assume il ruolo di una vera e propria riqualificazione e di riequilibrio ecosi-

stemico, utilizzando in maniera predominante gli elementi ed i mezzi che la natura offre: piante vive o parti di esse in abbinamento con altri materiali, anche solo inerti, comunque volti a favorire condizioni adatte alla vita di specie vegetali ed animali.

L'INGEGNERIA NATURALISTICA NEL PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO

Le opere di ingegneria naturalistica trovano ampia applicazione nei territori montani e collinari, un po' dovunque nel territorio nazionale (AA.VV. 1996; CORNELINI 1999, 2000; FLORINETH 1999; PRAAMSTRALLER & GALLMETZER 2001; REGIONE EMILIA ROMAGNA e REGIONE VENETO 1993; REGIONE LOMBARDIA 2000; REGIONE PIEMONTE 1997; SAULI 1999; SCHIECHTL 1991). Ciò accade in particolare nelle regioni del nord e centro Italia, mentre le esperienze maturate in ambito mediterraneo sono ancora relativamente poche (DORONZO 2000a,b; MENEGAZZI 2000, 2003).

Negli ultimi anni vi è stata una forte spinta verso l'utilizzo di tale tecniche in ambito mediterraneo con particolare riferimento alla Campania (CORNELINI & SAULI 2001). I primi interventi sono stati realizzati nei territori di pertinenza del Parco Nazionale del Vesuvio (Napoli) (BIFULCO 2001, 2003; CORNELINI & MENEGAZZI 2001; DORONZO

Tab. 1 - Materiali utilizzati nell'Ingegneria Naturalistica.

Materiali naturali:	Sementi; talee; rizomi e radici; zolle, piante.
Materiali inerti:	Legname; stuoie in fibra di paglia, cocco o altri vegetali; reti di juta, fibra di cocco o di altri egetali; paglia o fieno; compost (a base di cellulosa); concimi organici.
Materiali di sintesi:	Griglie, reti o tessuti di materiale sintetico (poliammide, polietilene, poliestere o polipropilene); fertilizzanti; collanti.
Altri materiali:	Pietrame; ferro ed acciaio.

et al. 2001; MENEGAZZI 2000, 2003), per i quali l'autore ha curato negli anni 1999-2000 il primo monitoraggio sistematico delle opere di IN.

Il programma generale prevedeva: realizzazione di nuovi sentieri che permettessero la fruizione dell'intero Parco; interventi per la conservazione, il recupero e riqualificazione del patrimonio naturalistico attraverso la riduzione del degrado, il recupero di aree abbandonate ed il miglioramento dell'integrazione con le comunità locali nell'ottica di una corretta manutenzione, tutela e migliore fruizione del territorio; promozione della rete ecologica come infrastruttura di sostegno dello sviluppo compatibile e come sistema di offerta di beni, risorse e valori (vedere anche MENEGAZZI 2003). Ciò è stato realizzato con obiettivi e programmi di lavoro dettati dal Direttore del Parco, in base agli indirizzi del Presidente e del Consiglio direttivo dell'Ente Parco.

Un primo problema emerso nella fase iniziale dei lavori era rappresentato dalle scarse o nulle esperienze analoghe a cui potersi riferire e da applicare nell'area del Parco. Se da una parte si disponeva di conoscenze ed esperienze pregresse relativamente alle strutture inerti da impiegare, scarse erano le informazioni relative al materiale vivo da utilizzare. Le prime erano fornite da esempi di interventi operati sia dai contadini locali sia dal Genio Civile agli inizi del '900, ai quali ci siamo ampiamente riferiti, mentre si rendevano necessarie indagini relativamente alle specie vegetali disponibili sul posto o da acquisire altrove, nonché una fase di sperimentazione mirante alla verifica della correttezza della scelta delle piante attraverso il controllo del loro grado di attecchimento e adattamento alle condizioni richieste.

Si è pertanto proceduto preliminarmente con l'esame delle specie arboree più rappresentative presenti nell'area del Parco Nazionale del Vesuvio e delle specie agrarie più comuni nell'area vesu-

viana attraverso osservazioni personali e consultazione della letteratura disponibile al riguardo (APRILE et al. 1986; PHILLIPS 1997; PICARIELLO et al. 2000). Sulla base di queste indagini si è proceduto alla scelta delle specie vegetali ritenute adat-

Tab. 2 - Principali specie utilizzate per gli Interventi di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio nel periodo di monitoraggio (1999-2000).

Nome scientifico	Nome comune
<i>Acer campestre</i> L.	Acer oppio
<i>Castanea sativa</i> Miller	Castagno comune
<i>Celtis australis</i> L.	Bagolaro, Spaccasassi
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Albero di Giuda
<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune
<i>Populus alba</i> L.	Pioppo bianco
<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio
<i>Quercus suber</i> L.	Sughera
<i>Salix caprea</i> L.	Salicone
<i>Sorbus domestica</i> L.	Sorbo comune
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamarice

te agli interventi da effettuare. Di queste specie riportiamo l'elenco (Tab. 2) e qui di seguito alcuni dati relativi alla loro distribuzione e coltivazione.

Acer campestre. Specie rinvenuta durante l'Ottocento nei luoghi selvatici e siepi sul Vesuvio.

Celtis australis. Questa specie, che è distribuita lungo le coste del Mediterraneo con ampie irradiazioni all'interno, è presente in macchioni e boschiglie. Si rinviene, tra l'altro, a Portici (Parco Gussone 50-100 mslm), Cappella Vecchia (30-150 mslm) e Camaldoli di Torre del Greco (150 mslm).

Cercis siliquastrum. È stata segnalata durante l'Ottocento nei dintorni del Vesuvio, sulla strada S. Vito e nel territorio di Boscotrecase.

Corylus avellana. Si rinviene in boschi e bo-

scaglie, in particolare nel Parco Gussone (50-100 mslm) di Portici.

Crataegus monogyna. È presente sia coltivata sia inselvaticata. Rinvenibile tra S. Giuseppe Vesuviano e Terzigno (200-400 mslm), sul Monte Somma (500 mslm) e a La Pagliata (300 mslm).

Populus alba. La subsp. *monogyna* è presente ai margini di coltivi, macchie siepi e la subsp. *azaruolis* in boscaglie miste e pinete. La prima è stata rinvenuta sul Vesuvio, Colle dei Canteroni, Camaldoli di Torre del Greco (150 mslm), Casa Sorrentino (270 mslm), Bosco Caloria (310 mslm), Cappella Vecchia (120-200 mslm); la seconda sui Camaldoli di Torre del Greco (150 mslm) e sul versante sud tra 100 e 400 mslm.

Quercus suber. Si rinviene in forre e siepi, nel vallone di Pollena (350 mslm), nel Pescinale (300 mslm), sul Monte Somma nei dintorni della sorgenti dell'Olivella (500 mslm). Durante l'Ottocento è stata segnalata in località Vetrana sul Monte Somma e presso l'Osservatorio.

Salix caprea. Specie diffusa sia in Provenza che in Grecia. È presente in boscaglie e frutticeti sul Monte Somma (500 mslm), nel Pescinale (500 mslm), nella Valle del Gigante (850 mslm), sul Gran Cono, versante Nord (1150 mslm). Durante l'Ottocento è stata segnalata nel Vallone Tironcelli a Torre del Greco, a Pompei, Somma e Atrio del Cavallo.

Sorbus domestica. Presente in coltivi e boscaglie sul Monte Somma (700-750 mslm), Cappella vecchia (150 mslm), nella Stazione di Via Del Monte (100 mslm). In passato è stata segnalata come coltivata in tutte le sue varietà presso i Camaldoli di Torre del Greco (150 mslm), nel Bosco Caloria (310 mslm) e ai Cognomi di Giacca (680 mslm).

Tamarix gallica. Specie tipica del Bacino del Mediterraneo.

Relativamente a *Castanea sativa* e *Quercus ilex* sono state messe a dimora selvaggioni provenienti dalle immediate vicinanze dei siti in cui si è operato.

Sono state utilizzate, altresì, talee e ramaglia di *Salix* sp. e sono stati eseguiti trapianti di graminacee e leguminose prelevate da aree contigue a quelle degli interventi.

Le specie descritte sono state utilizzate per i seguenti interventi.

Semine. Gli obiettivi che ci si pone con l'utilizzo di idonei miscugli di sementi di specie erbacee sono sia di carattere idrogeologico (per l'azione antierosiva) sia di ordine paesaggistico e naturalistico. Occorre porre particolare attenzione all'adeguata modellazione del terreno, al periodo in cui intervenire, alla selezione del miscuglio delle sementi e al tipo di fertilizzante da utilizzare, nonché alla quantità ed alle corrette proporzioni.

Piantumazioni. Nella scelta delle specie da immettere si è tenuto conto della loro capacità di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e di legare e consolidare il terreno. Le specie con capacità di resistenza nei confronti delle sollecitazioni meccaniche devono essere in grado di "sopportare" l'erosione del suolo in alcuni periodi ed eventuali coperture da parte dei terreni in altri. Ciò è importante anche in funzione dell'apparato radicale (forma della radice, intensità di radicazione nel terreno e massa radicale) che avrà il compito di legare e consolidare il terreno.

Gli interventi realizzati più significativi sono: gradonata mista con talee e piantine, palizzata viva, grata viva, grata viva modello Vesuvio, palificata viva, palificata viva modello Vesuvio, muri a secco rinverditi. I dettagli tecnici di questi interventi sono descritti da MENEGAZZI (2003).

Per tutti gli interventi si è tenuto conto dell'esperienza maturata nell'area del complesso del Somma-Vesuvio sia dai contadini locali sia dai vari gestori del territorio. Le opere sono state realizzate da lavoratori in mobilità e cassaintegrati afferenti al progetto di Lavoratori Socialmente Utili (LSU) presso il Parco Nazionale del Vesuvio (MENEGAZZI 2003).

Relativamente alla localizzazione degli interventi, si è operato principalmente sullo stradello intercomunale con il quale si può effettuare il periplo del complesso vulcanico (a quota di 700-750 mslm). Tale stradello permette il collegamento con i tredici comuni esistenti nell'ambito del Parco attraverso vari sentieri radiali rispetto al complesso vulcanico. All'inizio degli interventi lo stradello ed i sentieri si presentavano in stato di abbandono e con dissesti tali, quali smottamenti, frane di versante, ecc., da non permetterne la percorribilità, in alcuni casi neanche pedonale.

Nello specifico sono state realizzati i seguenti interventi: sistemazione di sentieri, realizzazione

di rompitratte, compattazione ed inerbimento del piano degli stradelli, esecuzione di palificate vive a singola e a doppia parete (compresa la palifitata viva a doppia parete "tipo Vesuvio"), realizzazione di palizzate, graticciate e gradonate, di grate vive e grate "tipo Vesuvio", di muri a secco, di briglie in legname e pietrame, di canalette in legname e pietrame, recupero e realizzazione di opere idrauliche, di fossi di assorbimento, ed infine varie opere di protezione e manutenzione degli interventi effettuati.

Di seguito descriviamo in dettaglio alcuni degli interventi più rappresentativi realizzati nell'ambito del territorio del Parco. Gli interventi indicati coi nn. 1, 2, 7 e 10 hanno previsto opere di IN.

1. Comune di Somma Vesuviana, località S. Maria di Castello-Ponte del Sambuco: interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sul sentiero (quota 430-750 mslm).

2. Vari Comuni: stradello intercomunale Ercolano-Ponte del Sambuco. Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (quota 700 mslm).

3. Vari Comuni: stradello intercomunale di connessione Ercolano-Somma e Punta Nasone. Interventi di ripristino (quota da 700 mslm).

4. Vari Comuni: apertura nuovo sentiero da località Traversa (quota 840 mslm) a Punta Nasone (quota 1130 mslm).

5. Comune di Massa di Somma, Località Vallone Molaro. Ripristino del sentiero che dallo stradello intercomunale raggiunge Via Veseri.

6. Comune di S. Anastasia e S. Sebastiano, varie località. Manutenzione ordinaria e straordinaria in siti in cui erano già stati realizzati vari tipi di interventi.

7. Comune di Terzino, Località via Campitello. Interventi di manutenzione nell'area demaniale e nei principali sentieri di accesso.

8. Comune di Terzino, Località S. Spirito, La Piana Tonda, Vallone del Fico. Interventi di manutenzione e posa in opera di essenze arboree.

9. Comune di Boscoreale, Località via Panoramica. Interventi di riqualificazione ambientale e manutenzione.

10. Comune di Ottaviano, Località via Vicinale Pescinale e Zabatta. Interventi di manutenzione e posa in opera di essenze arboree.

11. Comune di S. Giuseppe Vesuviano, Località Contrada Sodano e Fossone, Vallone di Cola e Alveo Borbonico di confine tra Terzigno e S. Giuseppe Vesuviano. Interventi di riqualificazione ambientale e sistemazione idrogeologica.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le specie vegetali utilizzate nelle opere di IN sopra descritte hanno mostrato per gran parte un buon adattamento ai siti in cui sono state impiantate. A dimostrazione dell'efficacia degli interventi effettuati è da notare che negli ultimi anni, in caso di forti piogge che hanno interessato l'area vesuviana, mentre i territori limitrofi hanno risentito del forte dilavamento causato dallo scorrimento delle acque, i suoli in cui sono stati operati gli interventi si sono mantenuti generalmente molto stabili e compatti.

Le opere effettuate rappresentano ottimi esempi di una corretta, "non invasiva" modalità di operare in ambienti naturali da parte dell'Uomo e, allo stesso tempo, dimostrano l'ottimo grado di aggregazione raggiunto tra competenze diverse: quelle dei dirigenti del Parco, che hanno ideato e reso possibile le opere, dei tecnici, che hanno coordinato le operazioni, e dei disoccupati impiegati in Lavori Socialmente Utili (vedere MENEGAZZI 2003). Questi ultimi, respinti dal mondo del lavoro, ma dotati di professionalità e variegate competenze (fortunatamente non di difficile reperibilità nel Meridione d'Italia), sono risultati indispensabili per la realizzazione delle opere descritte.

Nell'attuazione degli interventi si è cercato di porre attenzione anche alle valenze socio-economiche che sono di primaria importanza nell'area, quali la riapertura di sentieri abbandonati da svariati anni e la creazione di nuovi per permettere il rapido raggiungimento di luoghi funestati in passato da incendi.

Le attività descritte per il Parco Nazionale del Vesuvio sono tuttora in corso. Sebbene preliminari, i risultati finora ottenuti ci sembrano comunque soddisfacenti, originali ed innovativi, tali da consigliare di estendere l'applicazione delle tecniche di IN su tutto il Vesuvio e sul Monte Somma, nonché in tutta l'area vesuviana (risorse finanziarie permettendo!).

Sono in programma nuove sperimentazioni di

tecniche di IN, tra cui lo sfruttamento della capacità delle piante di depurare le acque al fine del risanamento dei numerosi corsi d'acqua dell'area vesuviana (SIMONETTI 1912), trasformati oggi in fogne a cielo aperto, e la realizzazione di corridoi ecologici che, attraversando le campagne e riqua-

lificandone gli aspetti naturalistici, ricolleghino il Vesuvio, anche fisicamente, al sistema dei parchi appenninici italiani, rompendo l'assedio dell'urbanizzazione e riqualificando i centri abitati devastati dall'abusivismo.

LETTERATURA CITATA

- AA.VV. 1996. Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio. Provincia Autonoma di Trento.
- APRILE G. G., CAPUTO G., LA VALVA V., RICCIARDI M. 1986. La Flora del Somma Vesuvio. Boll. Soc. Natur. 96: 3-121. Giannini Editore, Napoli.
- BIFULCO C. 2001. L'Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio. In: C. Bifulco (a cura di). Interventi di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio. Ente Parco Nazionale del Vesuvio. San Sebastiano al Vesuvio, Napoli, pp. 3-13.
- BIFULCO C. 2003. The management of forests in the Vesuvius National Park: an opportunity for international cooperation. Proceedings of the Third International Congress of Ethnobotany. September 22-30, 2001. Naples, Italy. Delpinoa 45: 173-174.
- CORNELINI P. 1999. Trasferibilità nel Lazio delle tipologie di intervento. In: Atti del Convegno "1° Giornata di studio sull'applicazione delle tecniche a basso impatto ambientale nella Regione Lazio: Ingegneria Naturalistica", Regione Lazio, Roma.
- CORNELINI P. 2000. Risultanze del monitoraggio in corso d'opera delle aree di cantiere. In: Atti del Convegno "2° Giornata di studio sull'applicazione delle tecniche a basso impatto ambientale nella Regione Lazio: Ingegneria Naturalistica", Regione Lazio, Roma.
- CORNELINI P., G. MENEGAZZI. 2001. Tecniche di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio: esperienze del presente e del passato. In: C. Bifulco (a cura di). Interventi di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio. Ente Parco Nazionale del Vesuvio. San Sebastiano al Vesuvio, Napoli, pp. 87-141.
- CORNELINI P., G. SAULI. 2001. L'Ingegneria Naturalistica nelle aree mediterranee. In: C. Bifulco (a cura di). Interventi di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio. Ente Parco Nazionale del Vesuvio. San Sebastiano al Vesuvio, Napoli, pp. 71-85.
- DORONZO G. 2000a. Tecniche di Ingegneria Naturalistica. In: A.I.P.I.N. Campania. Atti del Convegno "L'ingegneria naturalistica nell'ambito delle aree protette". Lauro (AV).
- DORONZO G. 2000b. Studio di fattibilità per la sistemazione ambientale della vasca Alveo Spirito Santo. In: A.I.P.I.N. Campania. Atti del Convegno "Il recupero ambientale con le tecniche di Ingegneria Naturalistica". Pomigliano D'Arco (NA)
- DORONZO G., G. MENEGAZZI, C. BIFULCO. 2001. Monitoraggio delle tecniche di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio. In: C. Bifulco (a cura di). Interventi di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio. Ente Parco Nazionale del Vesuvio. San Sebastiano al Vesuvio, Napoli, pp. 143-185.
- FLORINETH F. 1999. L'idoneità delle piante legnose per il consolidamento dei versanti franosi. In: A.I.P.I.N. Atti del Convegno "Efficacia e costi degli interventi di Ingegneria Naturalistica". pp. 59-66. Trieste.
- MENEGAZZI G. 2000. Attività di formazione relativa alle opere di Ingegneria Naturalistica nel Parco Nazionale del Vesuvio. In: A.I.P.I.N. Campania. Atti del Convegno "Il recupero ambientale con le tecniche di Ingegneria Naturalistica". Pomigliano D'Arco (NA).
- MENEGAZZI G. 2003. L'esperienza del Parco Nazionale del Vesuvio (Napoli, Italia) nella sistemazione dei dissesti ambientali. Proceedings of the Third International Congress of Ethnobotany. September 22-30, 2001. Naples, Italy. Delpinoa 45: 221-226.
- PHILLIPS R. 1997. Riconoscere gli alberi. De Agostini.

- PICARIELLO O., DI FUSCO N., FRAISSINET M. (Eds). 2000. Elementi di biodiversità del Parco Nazionale del Vesuvio, Napoli. Ente Parco Nazionale del Vesuvio. San Sebastiano al Vesuvio, Napoli.
- PRAAMSTRALLER A., GALLMETZER W. 2001. Monitoraggio di una copertura diffusa con salici presso il rio Luson (Alto Adige). In: A.I.P.I.N. Atti del Convegno "Interventi di rivegetazione e Ingegneria Naturalistica per infrastrutture lineari". Trieste.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA E REGIONE VENETO. 1993. Manuale tecnico di Ingegneria Naturalistica.
- REGIONE LOMBARDIA. 2000. Deliberazione Giunta Regionale del 29 Febbraio 2000 n. 6/48740.
- REGIONE PIEMONTE. 1997. Elenco prezzi dei materiali e delle opere per il recupero ambientale e l'Ingegneria Naturalistica.
- SAULI G. 1999. Casistica di interventi di Ingegneria Naturalistica: costi e risultanze. In: A.I.P.I.N. Atti del Convegno "Efficacia e costi degli interventi di Ingegneria Naturalistica". pp. 131-136. Trieste.
- SCHIECHTL H.M. 1991. Bioingegneria Forestale, Biotecnica Naturalistica. Castaldi, Feltre.
- SIMONETTI R. 1912. La bonifica e la sistemazione idraulica dei torrenti di Somma e Vesuvio. Giornale Genio Civile, Napoli.