

L'INGEGNERIA NATURALISTICA

PRINCIPI ED APPLICAZIONI

Dott. For. Marilena Po

“ L'ingegneria naturalistica è una disciplina tecnico-scientifica che studia la modalità d'utilizzo come materiali da costruzione di piante viventi, parti di loro ed intere biocenosi vegetali, spesso associate a materiali non viventi come pietrame, terra, legname ed acciaio”. Questa è la definizione di Hugo Meinard Schiechtl, padre di questa disciplina, a cui si deve un'ampia applicazione in Austria negli ultimi decenni del secolo scorso e la divulgazione nel nostro paese con la pubblicazione tradotta in italiano dal titolo “Bioingegneria forestale”.

Oggi di fronte ad un approccio più moderno della gestione territoriale, in cui si prendono in considerazione nel loro complesso le cause del degrado ambientale ed in cui si cerca porre un freno ai guasti dell'ambiente, l'ingegneria naturalistica rappresenta la tecnica più giusta anche in alternativa alle tradizionali opere “in grigio”, per interventi a basso impatto ambientale. Questi, detti anche interventi di naturalizzazione, sono particolarmente indicati per operare negli ecosistemi fluviali, che negli ultimi 30 anni hanno subito un forte deterioramento sia per la pessima qualità delle acque sia per i prelievi e per le opere di regimazione idraulica (briglie, difese spondali, rettifiche ec...). Sono anche veramente efficaci per il consolidamento dei versanti in sinergia con le tecniche più consuete. Naturalmente non per tutti gli interventi si può ricorrere alle tecniche dell'ingegneria naturalistica, esistono infatti situazioni, ad esempio nei casi di messa in sicurezza di abitati dalle piene, in cui necessitano opere rigorosamente strutturali.

Vantaggi e svantaggi

L'ingegneria naturalistica non si può chiamare tale se non prevede l'utilizzo delle piante. Sono queste ultime, infatti, la parte fondamentale di questa tecnica. Certo spesso sono abbinata a materiali inerti come il legno, il pietrame, le georeti, ecc...Ma, quando la struttura con il tempo si degrada, è il materiale vivente che la sostituisce, mantenendo e consolidando l'opera.

Scegliere le specie adatte è una scommessa, che mette in gioco la professionalità del progettista, perché significa fare i conti con l'evoluzione della vegetazione nel tempo, prefigurando scenari futuri non sempre facilmente prevedibili.

Spesso, purtroppo, si vedono opere “cosiddette di ingegneria naturalistica”, che nulla hanno a che fare con questa tecnica, perché prescindono dalla parte viva. Allora, quando si assiste al veloce degrado della parte “morta”, è consueto subire proclami sull'inefficacia ed inutilità di questa tecnica.

Il materiale vivente da costruzione possiede principalmente queste caratteristiche:

1. Esplica una funzione antierosiva: Com'è noto le piante intercettando l'azione battente delle precipitazioni, trattengono ed immagazzinano l'acqua meteorica e diminuiscono l'erosione superficiale, rallentando il deflusso dell'acqua. In versanti molto scoscesi si è constatato un asporto durante un forte temporale (60 mm) di 5 chilogrammi al metro quadrato, mentre nelle stesse condizioni in aree inerbite di un'età di almeno tre anni l'asporto di terreno è di 25-140 grammi per metro quadrato.

2. Conferisce stabilità al terreno (proprietà biotecniche delle piante): Le popolazioni vegetali drenano il terreno, consumando attraverso l'evapotraspirazione, grandi quantità d'acqua. La diminuzione dell'umidità del terreno aumenta l'attrito interno delle particelle e diminuisce la risultante delle spinte, incrementando così la

stabilità dei versanti. Inoltre le piante fissano e sostengono il terreno attraverso le loro radici. E' importante che nella composizione dei popolamenti vegetali si tenda a creare un'alternanza di piante che radicano profondamente e piante con apparato radicale superficiale, per avere un terreno omogeneamente attraversato da radici.

La capacità stabilizzante delle piante dipende oltre che dall'intensità di radicamento, che si traduce in una resistenza al taglio, anche dalla forma e dalla massa del loro apparato radicale e dalla conseguente resistenza alla trazione. La presenza della vegetazione implica l'esistenza della pedoflora, che decompone la sostanza organica morta, formando degli aggregati stabili, aumentando così la porosità e la permeabilità del terreno. Tutto ciò significa ottenere la riduzione delle zone stagnanti e dei piani di scivolamento degli strati superiori.

Si deve inoltre rilevare che le latifoglie a differenza delle strutture rigide hanno una notevole capacità d'adattamento e di rigenerazione.

3. E' più conveniente dal punto di vista economico.

4. Crea habitat naturali per la fauna e favorisce la fitodepurazione nei corsi d'acqua: Le piante scelte opportunamente attraverso la definizione delle caratteristiche stazionali possono ricreare in un corso d'acqua un certo numero di nicchie ecologiche. In pratica si ottengono, attraverso il rallentamento della corrente dovuta alla costruzione d'opere radenti con le piante, dei microambienti acquatici con possibilità di riparo e di cova, che favoriscono la varietà della fauna e della flora fluviale, aumentando la disponibilità alimentare con l'apporto di foglie e d'altri frammenti vegetali. Tutto ciò si traduce in un aumento significativo della BIODIVERSITA'.

Un'altra importante funzione della vegetazione riparia consiste nell'assorbimento da parte delle radici d'azoto e di fosforo ed anche di metalli pesanti e d'altre sostanze chimiche dannose alla vita, che percolano nei corsi d'acqua dalle limitrofe aree agricole ed industriali

Lo svantaggio principale, in cui s'incorre nell'uso di questa tecnica, è l'esigenza di avere manodopera competente e nella necessità di eseguire una manutenzione regolare scaglionata nel tempo dopo l'intervento. Ci sono, inoltre, dei fattori limitanti come l'altitudine, la luce, il regime termico - pluviometrico, il tipo di suolo ed il periodo d'intervento, che spesso non coincide con quello adatto ai lavori strutturali. E da ultimo va ricordato che non sempre c'è un risultato immediato, ma per verificare l'efficacia dell'opera è necessario un congruo periodo di tempo.

E' importante il criterio con il quale si scelgono le piante, perché come sappiamo l'Italia con la sua diversa conformazione geografica è caratterizzata da condizioni stazionali particolari che influenzano la distribuzione della vegetazione. E' quindi molto importante tenere conto delle diverse situazioni ambientali, come il clima ed in particolare il regime pluviometrico e termico, il suolo in altre parole, la sua profondità, granulometria, acidità; l'orografia (altitudine, esposizione, pendenza), LE CARATTERISTICHE BIOTECNICHE DELLE PIANTE, LE CARATTERISTICHE FISILOGICHE DELLE PIANTE. (capacità di moltiplicazione, propagazione, velocità di crescita, resistenza ad attacchi parassitari, rusticità ed adattabilità), GRADO DI INSERIMENTO ECOLOGICO vale a dire se trattasi di PIANTE AUTOCTONE ed infine l'EVOLUZIONE SPAZIO-TEMPORALE DELL'ECOSISTEMA (associazioni e successioni vegetali).

Materiale vegetale

Come materiale vegetale si considera non solo le piante propriamente dette ma anche, semi, zolle erbose e parti delle piante stesse come rizomi, stoloni e talee.

Una particolare attenzione merita il salice, infatti, nonostante diverse specie abbiano la capacità di svilupparsi da parti di rami recisi, questa specie rappresenta il **materiale da costruzione più importante** per le tipologie costruttive di ingegneria naturalistica, sia di stabilizzazione sia combinate quali:

- La viminina (talee intrecciate fra paletti)
- La fascinata (rami lunghi e raccolti in mazzi, ancorati con paletti che oltre alla funzione consolidante assolvono anche quella di drenaggio)
- Difesa spondale con ramaglia
- Copertura diffusa con astoni (grosse talee disposte sulle sponde di corsi d'acqua in modo da formare un rivestimento dell'intera superficie con funzione antierosiva)
- Rinverdimenti di manufatti come gabbioni, scogliere, palificate ecc.

Le talee dovrebbero essere ricavate da piante madri in luoghi non lontani da quelli dell'intervento e durante il periodo autunno- primaverile. Devono possedere gemme laterali, che nella parte interrata danno origine alle radici ed in quelle esposte all'aria, a fusti. E' importante che siano ricavate da rami di almeno due anni e che abbiano in diametro oltre i 2-3 centimetri. Come per le piantine bisogna collocare a dimora le talee appena sono tagliate oppure immergerle momentaneamente in acqua.

Il riconoscimento dei salici è abbastanza difficile in quanto spesso s'ibridano tra loro. Nel mondo n'esistono circa 500 specie diverse, in Europa circa 70-80, di cui 35 in Italia (11 nell'Appennino settentrionale)

Tra i più rappresentativi nella realtà della nostra regione possiamo annoverare:

- Salice bianco
- Salice eleagno
- Salice rosso
- Salice appennina
- Salice triandra
- Salice caprea (salicone).

Questo ultimo si distingue dagli altri per foglie larghe ed ellittiche.

Negli interventi di ingegneria naturalistica nella provincia di Modena ho spesso utilizzato con buoni risultati l'eleagno, il salice rosso ed il salice bianco della varietà vitellina, che cresce meno. Il salicone invece non è idoneo, come anche descritto in letteratura, perché ha bisogno di essere già radicato al momento della piantagione.

Un'altra pianta, che presenta una notevole capacità vegetativa e d'adattamento, è la tamerice gallica, che è particolarmente idonea a radicare sui versanti siccitosi della collina, dove il salice con le sue esigenze d'umidità trova difficoltà a mantenersi nel tempo.

Per il reperimento delle talee in grandi quantità, come di solito è necessario, esistono le seguenti possibilità:

- Soprassuoli naturali (lungo fiumi e torrenti...)
- Interventi di ingegneria naturalistica precedenti

- Vivai di salici

Per quanto riguarda i vivai specializzati, nella provincia di Forlì si sta intraprendendo una sperimentazione che consentirebbe di avere a disposizione piante madri da cui ricavare talee, sarebbe, quindi, opportuno l'estensione della sperimentazione anche in altre province.

La progettazione dell'ingegneria naturalistica

Come già in precedenza accennato, non è molto semplice intraprendere progetti di ingegneria naturalistica, in quanto ancora oggi o si riscontra una certa resistenza a questa "innovazione" oppure la si vuole utilizzare ovunque come abbellimento e mascheramento di interventi invasivi. Aldilà di questi problemi seppure essenziali, è importante che l'incarico sia ricoperto da un tecnico dotato della necessaria professionalità, vale a dire da un dottore agronomo o forestale. In questo caso, buona parte delle difficoltà tende ad attenuarsi, perché il nostro esperto è già in grado di individuare le specie adatte alla stazione, di conoscere le possibilità di reperimento del materiale vivente, di insegnare alle maestranze le regole di una corretta conservazione e messa a dimora ecc... Nella progettazione quando è multidisciplinare, è necessario il rispetto reciproco frutto di un rapporto equilibrato tra le diverse professionalità, che possono confliggere in molte situazioni come ad esempio nella tempistica dei lavori di ingegneria naturalistica, che non coincide quasi mai con quella degli interventi strutturali tradizionali.

Termino la mia relazione, citando una frase di Leonardo da Vinci, che aveva genialmente intuito l'importanza dell'applicazioni dell'ingegneria naturalistica.

“Le radici dei salici non permettono alle scarpate di spaccarsi ed i rami dei salici che si trovino disposti lungo le scarpate, vengono potati in modo che diventino ogni anno più robusti. E così diventi una sponda vivente fatta di un unico pezzo/compatta.”