Firmato digitalmente da
Marco Bergero
CN = Bergero Marco
O = Ordine degli Architetti di Savona
C = IT

PROVINCIA DI SAVONA

Regione Liguria

COMUNE DI COSSERIA

Foglio 5

Lavori di messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti posti in prossimità dell'area cimiteriale, della Chiesa Parrocchiale e della Casa Comunale in Cosseria (SV) Loc. Bosi mediante abbancamento di terre e rocce da scavo senza formulario

OGGETTO

Relazione tecnica - aspetti vegetazionali e di recupero ambiantale

COMMITTENTE

M.G.A. Srl
Piazza Quattro Novembre n.7
20124 - Milano (MI)

RESPONSABILE PROGETTAZIONE

Arch. Marco Bergero

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Geom. Andrea Orsini
Ing. Elisa Revelli
Arch. Chiara Bergero
Geom. Alessio Muca

RELAZIONI SPECIALISTICHE

Geol. Francesco Munì
Dott. Umberto Bruschini
Ce.S.Bi.N. Srl
Arch. Lorenzo Ferro Forte

DATA

Marzo 2024

SCALA

Elaborato specialistico
4

Questo disegno è di proprieta' intellettuale e ad uso esclusivo della committenza

Studio Tecnico Arch. Marco Bergero
Via dei Portici 18/1 - 17014 CAIRO MONTENOTTE (SV)
Tel. e Fax 019.50.15.04 - e-mail arch.marcobergero@gmail.com - P.I. 01723650097

UMBERTO BRUSCHINI
dottore forestale

M.G.A. S.R.L. - MANUTENZIONI GENERALI AUTOSTRADE
Piazza IV Novembre 7 - 20124 - MILANO (MI)

COMUNE DI COSSERIA
Provincia di Savona
Regione Liguria

Lavori di messa in sicurezza dei versanti relativi all'area cimiteriale, alla Chiesa Parrocchiale e alla Casa Comunale in Cosseria (SV) Loc.Bosi, mediante abbancamento di terre e rocce da scavo senza formulario

ASPETTI VEGETAZIONALI E DI RECUPERO AMBIENTALE

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Genova, 28 marzo 2024

Il Tecnico Incaricato
dott.for. Umberto Bruschini



C.F. BRSMRT58E02D969Y P. I.V.A. 02675290106
Via Trieste 4r 16145 Genova tel. 010/542313 cell 344/6726980
Iscritti all'Ordine Regionale dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Liguria al n. 22
e-mail umberto.bruschini@gmail.com PEC u.bruschini@epap.conafpec.it

Lavori di messa in sicurezza dei versanti relativi all'area cimiteriale, alla Chiesa Parrocchiale e alla Casa Comunale in Cosseria (SV) Loc.Bosi, mediante abbancamento di terre e rocce da scavo senza formulario

ASPETTI VEGETAZIONALI E DI RECUPERO AMBIENTALE

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

INDICE

1. PREMESSE

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E NORMATIVO

3. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

3.1 Caratteristiche meteoclimatiche e bioclimatiche

3.2 Inquadramento generale della vegetazione

3.3 Le principali formazioni vegetazionali
- querceto a rovere e roverella
- orno-ostrieto
- formazioni rupestri ed aree prive di vegetazione

4. INTERVENTI PREVISTI PER LA SISTEMAZIONE FINALE ED IL RECUPERO DELLA COPERTURA VEGETAZIONALE

4.1 Aspetti generali di sistemazione

4.2 Interventi di sistemazione del rilevato in terre

4.3 Eventuali interventi di stabilizzazione superficiale

5. VALUTAZIONI SUL REINSERIMENTO AMBIENTALE

1. PREMESSE

Il presente elaborato individua gli aspetti vegetazionali e di recupero ambientale relativi allo stato attuale dei versanti sottostanti l'area cimiteriale, la Chiesa Parrocchiale e la Casa Comunale in Cosseria (SV) Loc. Bosi, ed agli interventi di abbancamento di terre e rocce da scavo senza formulario, al fine di inquadrare e definire gli interventi di sistemazione e di recupero ambientale connessi alla proposta.

Gli interventi di prevalente interesse per la sistemazione ed il recupero ambientale fanno infatti sostanziale riferimento alla sistemazione del sito mediante il rimodellamento morfologico del versante con l'abbancamento di materiali e terre di scavo.

Pertanto, di seguito verrà descritta la situazione attuale nei vari aspetti climatici e vegetazionali, al fine di individuare le possibilità di recupero finale dell'area, i criteri per la sua sistemazione e le diverse fasi in cui si dovrà articolare; la definizione dei predetti aspetti consentirà di valutare l'inserimento ambientale delle opere proposte.

Per ulteriori informazioni e dettagli si deve fare riferimento alla documentazione redatta dallo Studio Tecnico Arch. Marco Bergero.



Fig.1 localizzazione area di intervento (da ortofoto)

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E NORMATIVO

Ai fini dell'individuazione degli obiettivi sull'assetto vegetazionale, si individuano di seguito alcuni aspetti normativi di riferimento.

L' area in esame è localizzata nella cartografia in scala 1:25.000 del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, Assetto Insediativo, con i seguenti regimi normativi:

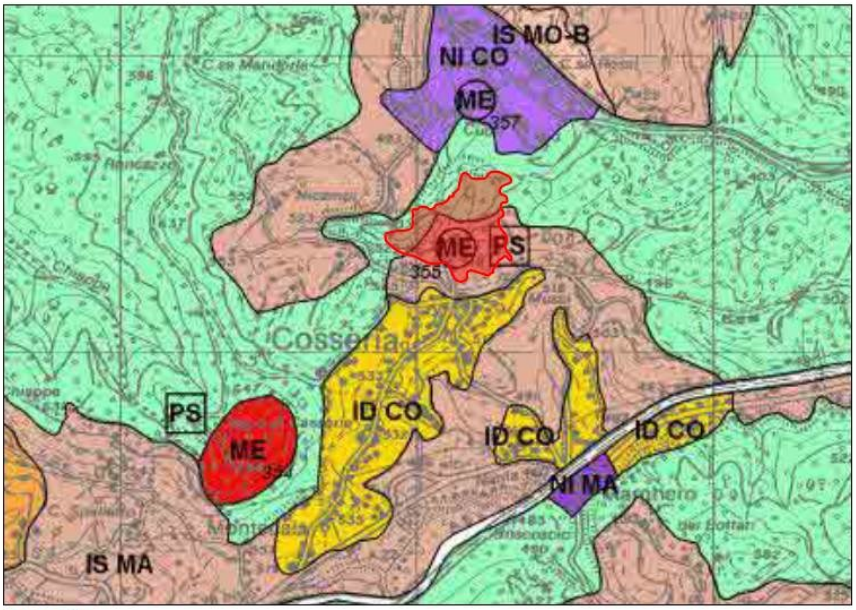


Fig. 2

La zona ANI-MA individua aree agricole e/o boschive in regime di mantenimento, con presenza molto limitata di insediamenti, mentre la zona IS definisce aree dove gli insediamenti abitativ9i e/o di servizi è generalmente localizzata in piccoli nuclei e/o molto sparsa e frammentata.

Tale condizione è sostanzialmente coerente con quanto indicato nel piano Regolatore Generale, che presenta la seguente zonizzazione:

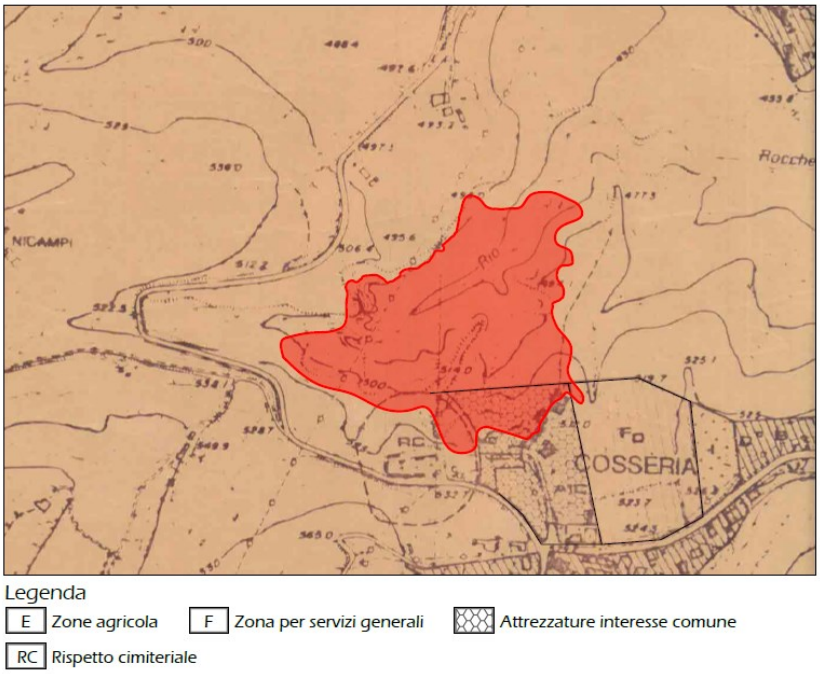


Fig. 3

dove prevale la zona E – agricola.

L'area non ricade in aree protette né in zone ZSC o ZPS di Rete Natura 2000, tuttavia ricade quasi interamente in un corridoio ecologico, così rappresentato in cartografia:

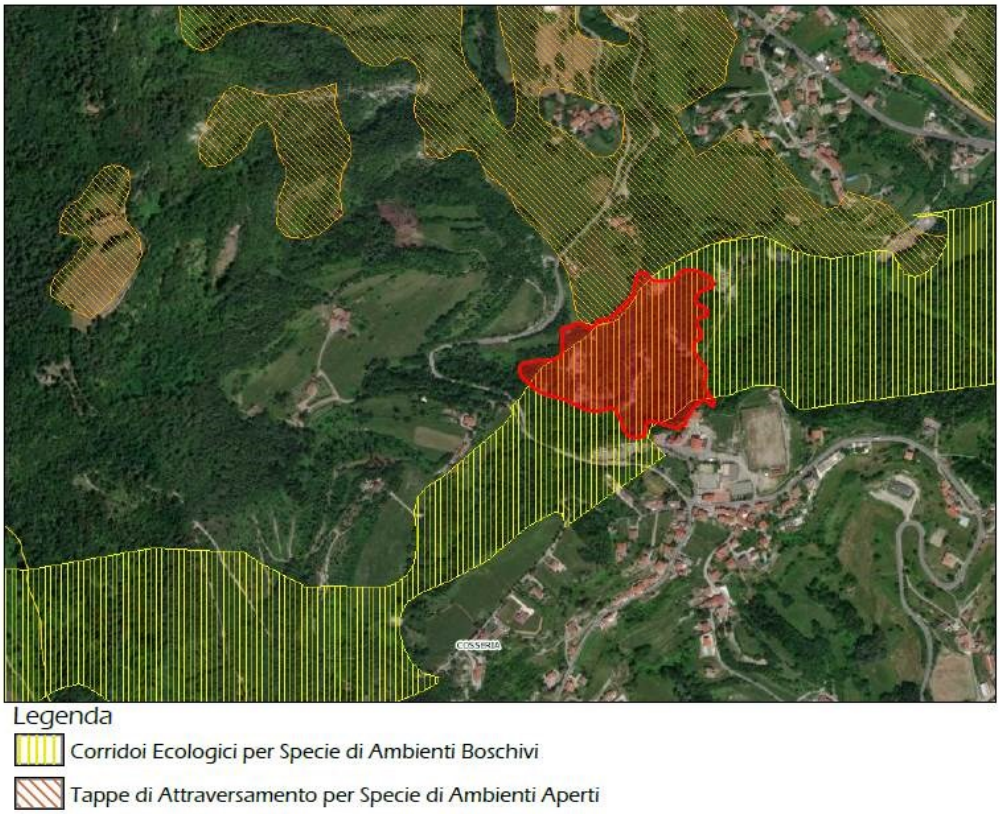


Fig. 4

Da tale cartografia risulta evidente come la superficie prevalente dell'area interessata dal progetto ricada in un corridoio ecologico per ambienti boschivi, ambiente a cui sarà finalizzato l'intervento di recupero ambientale.

3. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

3.1 Caratteristiche meteoclimatiche e bioclimatiche

L'area in oggetto è caratterizzata da condizioni climatiche di transizione tra il clima mediterraneo proprio del versante litoraneo ligure e soprattutto quello sub-continentale proprio della Padana piemontese ed in particolare del basso Piemonte; si tratta di una situazione in cui le precipitazioni piovose sono concentrate soprattutto nei mesi primaverili ed autunnali, dovute a masse d'aria atlantiche fredde ed umide, provenienti da quadranti settentrionali (in prevalenza W e NW).

Il dato annuo complessivo si aggira intorno ai 1.000 mm/annui, relativamente limitato rispetto a molte zone liguri.

Altimetricamente, l'area è posta ad una quota compresa tra i 400 ed 500 m. s.l.m. .

Le temperature presentano una discreta escursione annua, con medie intorno ai 6-15° C nel periodo novembre-marzo, e massime che superano in media i 20° C tra aprile e settembre.

Dal punto di vista bioclimatico, l'area rientra nelle zone a clima mediterraneo, sottoregione mesomediterranea di tipo B (Tomaselli e Balduzzi, 1973), caratterizzata da medie termiche piuttosto elevate, forti precipitazioni concentrate nei mesi autunnali e primaverili, ma presenti anche nei mesi estivi. Dal punto di vista fitoclimatico, l'area rientra nella fascia fitoclimatica del Castanetum, sottozona calda (Pavari 1916),

3.2 Inquadramento generale della vegetazione

L'area di intervento è posta ad una quota compresa tra 460 e 530 m. s.l.m ed è caratterizzata da due incisioni di fondovalle su substrati marnosi erodibili che hanno dato luogo a versanti molto acclivi; l'esposizione prevalente è a meridione

Si riscontrano nell'area, oltre alla evidente caratterizzazione generale della morfologia del versante, determinata da intensi fenomeni erosivi, la presenza di una copertura vegetazionale discontinua, con presenza di aree boscate, con corredo di specie arbustive e componente erbacea, alternata ad ampie aree prive di vegetazione, dove la pendenza è molto accentuata e l'insediamento spontaneo della vegetazione è difficoltoso.

Sono evidenti anche i fenomeni di scivolamento di lembi di soprassuolo e del suolo sottostante, fino al limite degli alvei sottostanti.

Si tratta, in genere, di formazioni pioniere, che solo in prossimità di aree a bassa pendenza sulle quote superiori trova suoli e soprassuoli più evoluti.

In queste condizioni i tipi forestali presenti sono riconducibili agli orno-ostrieti (soprattutto in zone di recente formazione, più acclivi) ed ai querceti di rovere e roverella, con sporadici gruppi di pino silvestre, nelle zone più stabili ed evolute.

Nelle aree di contatto tra zone a copertura molto limitata e zone boscate esistono lembi di arbusteti spontanei a ginepri, rosa canina, biancospini, ecc.

L' area circostante è costituita da un mosaico di differenti formazioni vegetali, in parte naturali, in parte con segni di intervento antropico, soprattutto sulle porzioni di fondovalle limitrofe al sito, dove sono presenti coltivi, aree prative ed agricole in generale, oltre ad insediamenti residenziali ed agricoli.

Nell'area immediatamente circostante i versanti sono interessati da formazioni arboree, caratterizzate da boschi irregolari di origine naturale (boschi misti di latifoglie termofile), con presenza di superfici a prevalenza di castagneto ed ampie aree di invasione a robinia, sia in nuclei compatti che diffusa in altre formazioni forestali.

Le suddette formazioni vegetazionali non rappresentano elementi di pregio, trattandosi di insediamenti spontanei in aree comunque alterate per attività antropica, oltre che, al contorno del sito, di formazioni del tutto comuni nel territorio circostante.

All'interno dell'area sono naturalmente presenti aree a roccia affiorante verticale e subverticale, dove si è insediata sporadica vegetazione rupestre.

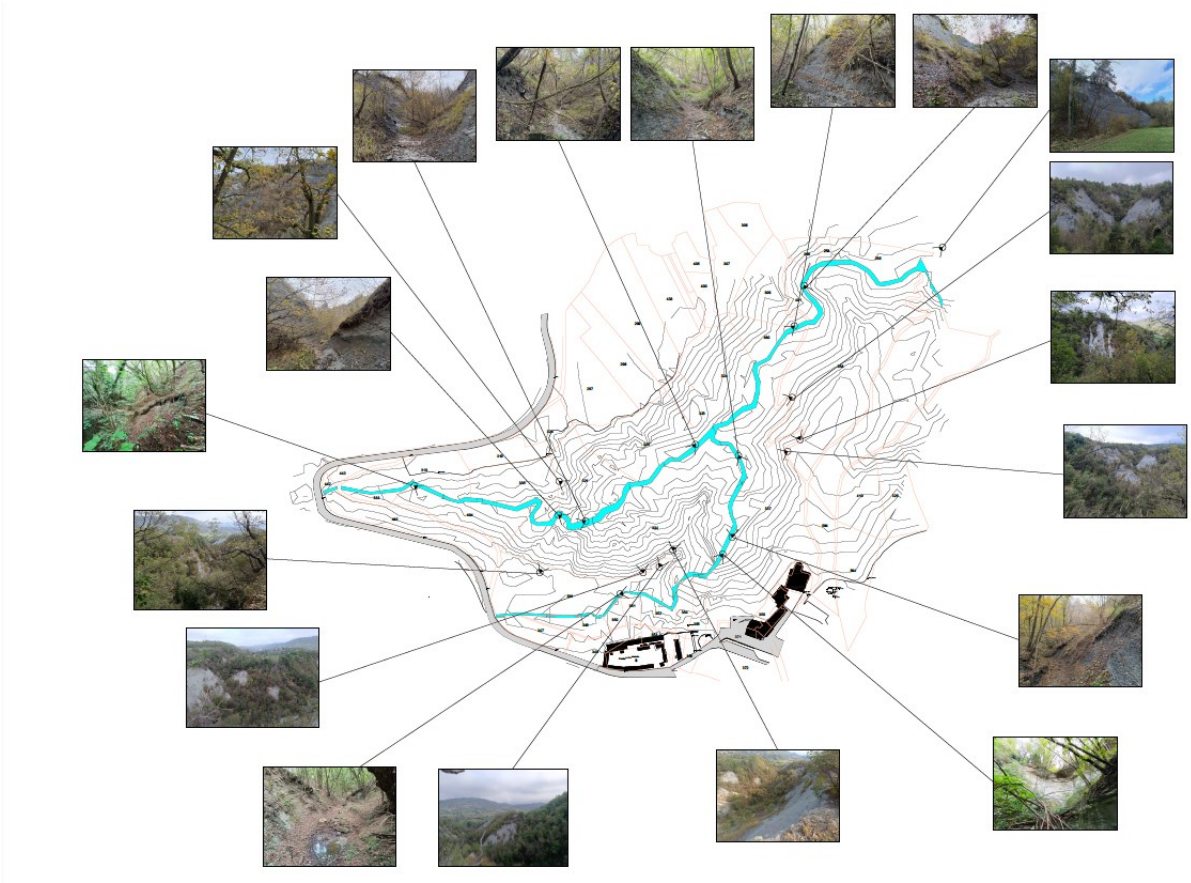


Fig. 5 Stralcio cartografia dell'area con localizzazione documentazione fotografica (da arch. Bergero)

Le difficoltà di gestione dell'area, da sempre esistite in relazione alla morfologia dei versanti ed alla loro erodibilità, ha determinato limitati processi di colonizzazione naturale della vegetazione, localizzati in prevalenza negli impluvi alle quote superiori dei versanti, dove la maggiore umidità ha consentito l'insediamento di vegetazione pioniera e, con il tempo, l'accumulo di residui vegetali ha determinato fenomeni di formazione di suoli superficiali ma sufficienti alla colonizzazione di specie più evolute, avviando un lento processo spontaneo di evoluzione verso formazioni boscate.

Tale fenomeno è quasi del tutto assente su alcuni versanti, dove la pendenza e l'erosione continua impediscono l'avvìo di un processo di formazione di suolo e soprassuolo.

La struttura vegetazionale fondamentale del sito in oggetto è costitita da un bosco misto a forte prevalenza di elementi di vegetazione autoctona quali carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), orniello

(*Fraxinus ornus*), roverella (*Quercus pubescens*), aceri (*Acer campestre, pseudoplatanus* L.), nocciolo (*Corylus avellana*), oltre a specie arbustive molto diffuse come il corniolo (*Cornus mas*), la rosa canina (*Rosa canina* L.), il ginepro comune (*Juniperus communis* L.), il biancospino (*Crataegus monogyna*), ecc.. Sono presenti piccoli gruppi ed esemplari sparsi di pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e sono presenti nuclei e piante sparse di invasione non autoctone come la robinia (*Robinia pseudoacacia*).



Foto 1: esempio di colonizzazione di impluvi e porzioni circostanti l'area da formazioni boschive, aree a forte pendenza prive di copertura vegetazionale

3.3 Le principali formazioni vegetazionali

Come accennato, nell'area sono presenti lembi di formazioni arboree più evolute ai margini superiori dei versanti oltre che nella porzione superiore di alcuni piccoli impluvi e vie di ruscellamento superficiale, oltre che ai margini delle aree di distacco del terreno e di erosione.

In queste aree è sempre presente il bosco misto di latifoglie mesofile, più specificatamente attribuibile al tipo forestale del Querceto di rovere e roverella QU10X, localmente in variante con pino silvestre QU10C.

Sono presenti piccoli nuclei di robinieto di invasione BS10X e la robinia si è insediata anche per singola pianta al margine superiore, in prossimità di strade ed aree antropizzate.

Ai margini intermedi ed inferiori dei versanti sono presenti lembi di boschi termofili e mesofili attribuibili in prevalenza agli orno-ostrieti OS30X, anch'essi con presenza molto sporadica di pino silvestre.

Le caratteristiche sintetiche di tali tipologie sono le seguenti:

✓ **querceto a rovere e roverella**

si tratta di una formazione molto rappresentata nel territorio circostante l'rea e nell'entroterra savonese, costituita da soprassuoli a composizione specifica piuttosto diversificata e che, in aree con limiti di suolo, presenta strutture non molto sviluppate, con valori di provvigione piuttosto modesti.

Nel caso specifico è presente ai margini superiori, in alcune aree semipianeggianti, con diametri medi piuttosto contenuti ed una composizione specifica piuttosto diversificata. Sono presenti numerose specie pioniere, che testimoniano una fase evolutiva ancora in atto, che porterà al querceto, sempre se l'evoluzione del soprassuolo sarà supportata da quella del substrato pedologico.



Foto 2: aree interessate da querceto, frammiste ad orno-ostrieto e vegetazione pioniera

Non sono presenti segni diffusi di utilizzazione antropica e pertanto si può generalizzare che trattasi di boschi a prevalenza di origine da seme; sono comunque presenti sporadiche ceppaie, con densità di polloni legata alla capacità pollonifera della singola specie.

Sono diffusamente presenti specie accessorie (ciliegi, aceri, sorbi, ecc.), di interessante valore per biodiversità ed attrazione della fauna, per fruttificazioni e fioriture.

Di seguito l'elenco delle specie arboree prevalenti, nel piano superiore e dominante:

- roverella (Quercus pubescens L.)
- rovere (Quercus petraea L.)
- carpino nero (Ostrya carpinifolia Scop.)
- orniello (Fraxinus ornus L.)
- pino silvestre (Pinus sylvestris)
- acero campestre (Acer campestre L.)
- acero montano (Acer pseudoplatanus L.)
- ciliegio (Prunus avium L.)
- robinia (Robinia pseudoacacia L.)
- nocciolo (Corylus avellana L.)

il soprassuolo arbustivo è costituito prevalentemente da:

- biancospino (Crataegus monogyna L.)
- corniolo (Cornus mas L.)
- rosa canina (Rosa canina L.)
- ginepro (Juniperus communis L.)

con presenza localizzata di infestanti lianose (Clematis vitalba L.) ed arbustive (Rubus ulmifolius L.).
Comunque lo sviluppo spontaneo di tale tipologia forestale, pur in presenza di condizioni morfologiche ed edafiche difficili, evidenzia le buone potenzialità di insediamento e sviluppo.



Foto 3: querceti su un tratto del ciglio superiore dei versanti in oggetto

- **orno-ostrieto**

si tratta di una formazione molto rappresentata sul territorio ligure, costituita prevalentemente da frassino minore (*Fraxinus ornus L.*) e da carpino nero (*Ostrya carpinifolia S*cop), da cui prende il nome; si trova generalmente localizzata nei versanti più freschi del litorale e/o nell' immediato entroterra, con la sporadica presenza di specie più termofile, come la roverella (*Quercus pubescens* L.).
Sull' area in esame tale tipologia è frammista al querceto, con bordi assolutamente non netti, ma interessa soprattutto le porzioni inferiori dei versanti e le aree di più difficile colonizzazione. Frassino minore e carpino sono infatti specie rustiche, adatte alla colonizzazione di zone rupestri (nella tipologia dell'orno-ostrieto pioniero) e nelle fasi successive.
Si tratta di un soprassuolo con valori di densità e struttura irregolari, con aree piuttosto rade, ma chiome abbastanza espanse e tali da ombreggiare il suolo, che appare interessato da rada copertura arbustiva ed erbacea.



Foto 4: orno-ostrieti in prossimità della porzione superiore di una incisione, con fenomeni di erosione

E' caratterizzato dalle seguenti specie arboree prevalenti, nel piano superiore e dominante:

- carpino nero (Ostrya carpinifolia Scop.)
- orniello (Fraxinus ornus L.)
- robinia (Robinia pseudoacacia L.)
- roverella (Quercus pubescens L.)
- acero montano (Acer pseudoplatanus L.)
- salicone (Salix caprea L.)
- sambuco (Sambucus nigra L.)

il soprassuolo arbustivo è, nell'area specifica, piuttosto limitato, costituito prevalentemente da:

- biancospino (Crataegus monogyna L.)
- corniolo (Cornus mas L.)

La formazione si spinge fino al limite degli alvei dei rii presenti e presenta fenomeni di scivolamento localizzati, con porzioni di suolo e soprassuolo in movimento verso valle, a testimonianza della situazione instabile dei versanti; probabilmente tali fenomeni di scivolamento sono determinati da erosioni al piede in occasione di precipitazioni intense e portate significative dei rii, di cui sono evidenti i segni in corrispondenza di scarpate in erosione.

La stabilità del soprassuolo è parzialmente limitata dai fenomeni suddetti, con fusti inclinati, sciabolati, ecc.





Foto 5 e 6: orno-ostrieti in prossimità di porzioni mediane4 di una incisione, con evidenti fenomeni di erosione spondale

- ✓ **formazioni rupestri ed aree prive di vegetazione**

le aree a maggiore pendenza sono soggette a dilavamento continuo e la presenza di vegetazione, anche se pioniera, è limitata a piccole fratture nel substrato geologico, con superfici di estensione modesta.

Tali aree presentano una copertura erbacea limitata a specie erbacee e suffrutici tipici di suoli minerali, a bassissima evoluzione e presenza di sostanza organica.

La vegetazione è formata da specie frugali in grado di affermarsi nelle condizioni più difficili per la vegetazione (pareti rocciose con scarsa presenza di substrato ed acqua).

Le specie più rappresentative sono:

inula	(*Inula viscosa Ait.*)
valeriana rossa	(*Centranthus ruber L.*)
elicriso	(*Helichrysum italicum L.*, *Helichrysum stoechas L.*)
rosa canina	(*Rosa canina* L.)

oltre ad una componente erbacea rada, a prevalenza di graminacee, limitata ad alcune piccole fratture e "rugosità" della roccia.

4. INTERVENTI PREVISTI PER LA SISTEMAZIONE FINALE ED IL RECUPERO DELLA COPERTURA VEGETAZIONALE

4.1. Aspetti generali di sistemazione

Si forniscono di seguito criteri, materiali e metodi per gli interventi di sistemazione e recupero ambientale del sito.

Considerato lo stato attuale dell'area e l'assetto finale che dovrà assumere, gli interventi di recupero ambientale sono volti alla ricostituzione di formazioni vegetazionali a bosco ed a prateria arbustata sulla superficie del rilevato e nei gradoni, con un disegno a mosaico che riprenda, per quanto possibile, il paesaggio circostante e la distribuzione della copertura vegetazionale attuale.

Il criterio generale di intervento prevede un processo graduale di insediamento della vegetazione, che, attraverso una evoluzione naturale, consenta di raggiungere lo stadio climax (in equilibrio con l'ambiente) delle aree sistemate.

A completamento ed integrazione degli interventi di rimodellamento morfologico del sito verranno pertanto attuati interventi per il recupero ambientale, vegetazionale e paesaggistico del sito, consistenti, in generale, da interventi volti alla creazione di un mosaico vegetazionale che integri il sito nel contesto circostante.

In estrema sintesi e come già accennato, gli interventi di sistemazione della zona prevedono sostanzialmente l'intervento di sistemazione e recupero ambientale del rilevato in terre previsto in progetto, mantenendo inalterate le porzioni di bosco ed altre formazioni vegetazionali presenti sui margini superiori e, in generale, circostanti l'area di intervento.

Le aree in pendenza saranno interessate da interventi di ricostituzione di formazioni arbustive e boschive, comunque integrate con vegetazione erbacea, mentre le aree in piano 8pedate, piccoli piazzali ed espansioni delle pedate) saranno sistemate con vegetazione erbacea, in modo da consentire eventuali operazioni di manutenzione (con accesso di piccoli mezzi) oltre che consentire la creazione di piccole aree aperte e corridoi ecologici, a favore della biodiversità e dell'inserimento paesaggistico del sito.

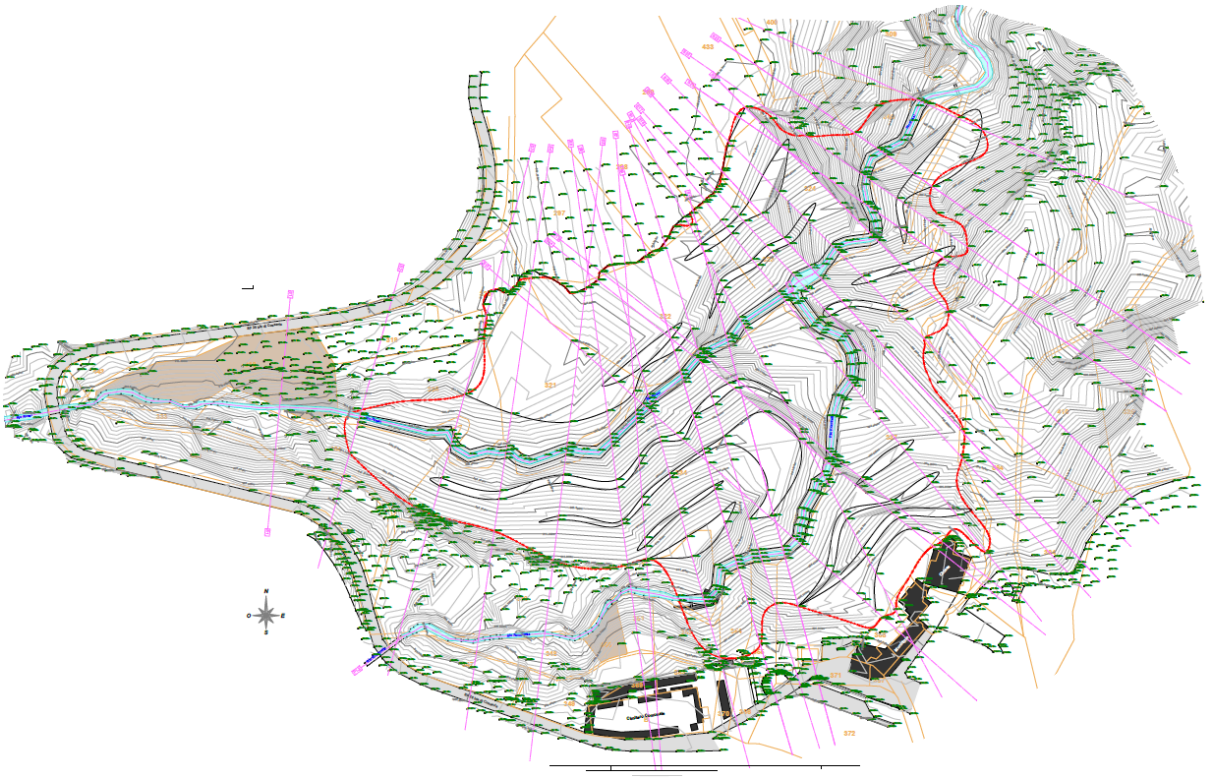


Fig. 6 Stralcio cartografia di progetto dell'area (da arch. Bergero)

4.2 Interventi di sistemazione del rilevato in terre

L'intervento avverrà con le seguenti fasi e criteri:

✓ **preparazione del terreno**

Il terreno sarà oggetto di sistemazione superficiale e profilatura, in modo da ridurre la formazione di vie preferenziali di ruscellamento.

Nella disposizione del terreno dovrà essere riservata una quota di terreno in buone condizioni strutturali e fisico-chimiche, destinato a creare uno strato superficiale sui gradoni di circa 20-40 cm, destinato ad accogliere la vegetazione arbustiva ed erbacea; il suolo dovrà essere omogeneamente distribuito e sistemato superficialmente in modo da regolarizzarne la superficie.

Non appena sistemato e procedendo per gradoni finiti, la superficie dovrà essere immediatamente seminata con miscuglio di specie erbacee da consolidamento (per una rapida stabilizzazione superficiale) e poi oggetto degli interventi di posa a dimora di piantine arbustive ed arboree .

La presenza di sostanza organica potrà essere migliorata mediante utilizzo di materiali legnosi di risulta da lavorazioni selvicolturali (diradamenti in bosco, decespugliamenti, ecc.); la ramaglia ed il legname di piccole dimensioni potrà essere reimpiegato in forma di chips (scaglie legnose derivanti dalla sminuzzatura del legname con macchina cippatrice), da distribuire omogeneamente sul terreno, aumentando porosità del suolo e riduzione dei fenomeni di impatto da pioggia e vento 8pacciamatura) e, nel medio periodo, apporto di sostanza organica al suolo.

Queste potranno comunque essere apportate al terreno secondo due modalità:

- miscelate al composto terroso, apportando sostanza organica al terreno e migliorandone la struttura, rendendola più porosa
- distribuite sul terreno, in copertura a strati, apportando s.o. e svolgendo una efficace azione antierosiva sul terreno e di copertura delle semine

✓ **semina con coltre protettiva**

si tratta dell'intervento più semplice, ma di fondamentale importanza, da effettuarsi non appena completati i singoli gradoni. Consiste nella semina di miscugli di sementi erbacee da consolidamento, integrata, solo in situazioni puntuali di eventuale ruscellamento superficiale, dalla copertura del terreno con rete biodegradabile in fibra di juta, con funzione antierosiva e protezione delle fasi di attecchimento della semina; mediamente, la limitata pendenza dei gradoni non necessita del diffuso supporto della rete.

Il miscuglio sarà composto da graminacee e leguminose dotate di buone caratteristiche biotecniche (apparato radicale espanso e di rapido accrescimento, frugalità, ecc.) , facendo riferimento alle specie spontanee già presenti nell' area ed a quelle reperibili sul mercato. Inoltre si ritiene molto importante integrare la semina di specie erbacee con la semina di specie arbustive e suffrutici (anche queste scelte prioritariamente in funzione delle presenze e potenzialità nell' area).

Si prevede una rilevante presenza di leguminose nella composizione specifica (40 % di leguminose erbacee e ginestra) in relazione alla fondamentale funzione di miglioramento della qualità dei suoli svolta da queste specie.

La semina sarà effettuata con mezzi manuali, usando quantità abbondanti di semente (gr. 40-50/mq.), esclusivamente nel periodo novembre-aprile.

Il miscuglio da impiegare sarà composto dal 60 % di graminacee, dal 40 % di leguminose, con la seguente composizione specifica indicativa:

nome scientifico	nome volgare	presenza
- Dactylis glomerata	(erba mazzolina)	25 %
- Festuca rubra	(festuca)	15 %
- Bromus erectus	(bromo)	20 %
- Lotus corniculatus	(ginestrino)	5 %
- Trifolium ssp.	(trifoglio)	20 %
- Medicago sativa	(erba medica)	10 %
- Citysus scoparius	(ginestra die carbonai)	5 %

Le graminacee svolgono la funzione di immediato consolidamento e rivestimento del terreno, le leguminose provvedono al miglioramento del terreno grazie alle proprie qualità di azotofissazione.

La composizione del miscuglio riflette inoltre la necessità di differenziare sia la struttura aerea del soprassuolo (con riferimento alla riduzione della forza battente delle precipitazioni sul suolo) sia la

struttura ipogea (apparati radicali), in modo da creare un profilo radicale differenziato che consenta il consolidamento e la coesione del terreno a diverse profondità; in genere le graminacee consolidano rapidamente gli strati superficiali del terreno, mentre le leguminose e soprattutto le arbustive spingono il proprio apparato radicale a maggiori profondità.

Il miscuglio indicato, oltre alle prevalenti funzioni protettive che dovrà svolgere il soprassuolo da esso derivante, consentirà anche pregevoli aspetti paesaggistici (fioriture di ginestre, trifogli, ecc.).

L' intervento di semina potrà essere realizzato manualmente o con la tecnica dell'idrosemina, che prevede l'aspersione di una soluzione acquosa di sementi, collanti, concimi, ecc.; in questo caso, la tecnica impiegata prevederà comunque l'aspersione di prodotti che consentano la formazione di una coltre protettiva organica (semina a mulch, a spessore, ecc.).

La composizione della soluzione acquosa potrà essere, indicativamente, la seguente:

- ✓ acqua
- ✓ miscuglio sementi erbacee ed arbustive (80-150 g./mq.)
- ✓ concime organico (50-150 g./mq.), paglia trinciata, ecc.
- ✓ leganti e collanti biodegradabili, cellulosa, ecc. (80-100 g./mq.)
- ✓ idroritentori, fitoregolatori (stimolatori della radicazione e dello sviluppo di
- ✓ microflora, ecc.)

✓ **posa a dimora di arboree ed arbustive**

la stabilizzazione superficiale sarà completata con la posa a dimora di specie arboree ed arbustive in fitocella (pane di terra), utilizzando materiale vivaistico giovane e di piccole dimensioni (1-3 anni). Tale scelta consente di ridurre la mortalità di impianto e comporta un migliore adattamento alle condizioni microclimatiche ed edafiche dell'area.

Le piantine saranno poste a dimora in buche con sesto di impianto irregolare, in modo da consentire un migliore inserimento paesaggistico.

Si privilegia l'impianto di specie arbustive pioniere in relazione alle difficoltà edafiche e climatiche locali, che necessitano l'avvio di una fase di ricostruzione a partire dagli stadi iniziali della vegetazione, pur dovendosi riferire al materiale ed alle specie reperibili sul mercato.

Indicativamente, si prevede la posa di arbusti e suffrutici nella misura del 60 % del n. di piante, mentre il restante 40 % è destinato alle specie arboree, che verranno distribuite con criterio casuale, ma in piccoli gruppi localizzati nei tratti di terreno più profondo, presso gli impluvi ed i colatoi naturali, ecc..

Nelle successive tabelle si riporta l'elenco delle specie da impiegare, con la presenza nella composizione specifica della rispettiva tipologia (arbusti ed alberi).

Le specie arbustive da impiegare saranno le seguenti:

nome scientifico	nome volgare	presenza
- Cytisus scoparius	(ginestra dei carbonai)	25 %
- Cornus mas	(corniolo)	15 %
- Crataegus monogyna	(biancospino)	15 %
- Coronilla emerus	(coronilla)	15 %
- Rosa canina	(rosa canina)	15 %
- Juniperus communis	(ginepro)	8 %
- Prunus communis	(prugnolo)	5 %
- Sambucus nigra	(sambuco)	2 %

Le specie arboree saranno le seguenti:

nome scientifico	nome volgare	presenza
- Fraxinus ornus	(orniello)	25 %
- Ostrya carpinifolia	(carpino nero)	20 %
- Quercus pubescens	(roverella)	20 %
- Pinus sylvestris	(pino silvestre)	10 %
- Alnus glutinosa	(ontano nero)	10 %
- Prunus avium	(ciliegio selvatico)	5 %
- Pyrus piraster	(pero selvatico)	5 %
- Sorbus aria	(sorbo montano)	5 %

Gli interventi di posa di alberi (circa 40 % del n. totale, sesto di impianto di circa 3x3 m) e degli arbusti (circa 60 % del n. totale, sesto di impianto 1,5x1,5 m); come accennato, saranno effettuati con piantine con pane di terra, posate in buche singole e con sesto di impianto irregolare sulle alzate e scarpate dei gradoni, mentre le pedate ed i piazzali saranno sistemati a tappeto erboso, consentendo eventuale transito per manutenzioni.

Si è cercato di impiegare specie presenti nell'ambiente circostante e dotate di buone caratteristiche di accrescimento per ridurre i tempi di recupero dell'area; nella composizione delle specie di nuovo impianto particolare interesse ricopre l'impiego degli ontani e delle ginestre, specie azotofissatrici e miglioratrici del suolo (caratteristica importante in qualunque suolo), oltre ad essere specie ad elevato consumo idrico, molto utili per il prosciugamento ed il consolidamento di vie preferenziali di ruscellamento dell'acqua.

In tale senso, l'impianto degli ontani sarà privilegiato nei tratti di gradone posti in prossimità di vie di ruscellamento dell'acqua e dei principali colatoi esistenti.

Analoghe considerazioni valgono per l'impiego della ginestra, che risulta estremamente funzionale alla soluzione dei problemi di stabilizzazione e recupero ambientale del rilevato, in considerazione delle ottime capacità biotecniche della specie e dell' adattabilità alle condizioni microclimatiche locali.

L'impianto di arbustive ed arboree dovrà essere effettuato per gruppi, distribuiti in modo irregolare sul rilevato, previa realizzazione della semina di specie erbacee diffusa su tutte le aree prive di copertura vegetazionale.
Nella composizione delle specie arbustive ed arboree sono state inoltre inserite alcune specie accessorie (ciliegi, peri, prugnolo, sorbi) caratterizzati da fioriture e fruttificazioni, in modo da incrementare la biodiversità del sito soprattutto nei riguardi di elementi di attrazione per l'avifauna, ricordando che l'area in oggetto è un corridoio ecologico.

4.3 Eventuali interventi puntuali di stabilizzazione superficiale

La morfologia del rilevato è caratterizzata da angoli di riposo delle terre piuttosto contenuti, in cui le operazioni di semina di specie erbacee e successiva posa di arbusti e specie arboree sarà sufficiente, se ben realizzate, a stabilizzare il terreno.
Tuttavia si ritiene opportuno descrivere eventuali tipologie di interventi di stabilizzazione superficiale che si dovessero rendere necessari in caso di puntuali fenomeni erosivi.
Non si tratta pertanto di una indicazione per interventi diffusi, ma solo in caso di necessità puntuali.

- ✓ **palizzata semplice in legname**

verrà utilizzata per la stabilizzazione superficiale del riporto in materiali terrosi, nei tratti che evidenziano fenomeni erosivi localizzati.
Consiste nella posa in opera di picchetti in legno infissi nel terreno e di pali e/o mezzi tronchi disposti trasversalmente al piede di piccoli avallamenti, fratture e solchi nella roccia; successivamente, nel piccolo gradone o invaso a monte verrà riportato del terreno, la cui profondità potrà variare da un minimo di 60 ad un massimo di 150 cm., ampiamente sufficienti per la posa e lo sviluppo di vegetazione. Anche in questo caso verranno poste a dimora specie arboree ed arbustive, oltre a prevedere la semina di erbacee.
Il legname utilizzato sarà di castagno; i paletti da infiggere potranno avere diametro 15-20 cm. o, in alternativa, di tondino ad aderenza migliorata, con diametro di almeno 16-18 mm. o altre misure idonee, che dovranno essere infissi nel terreno per almeno 2/3 della loro altezza fuori terra, eventualmente anche mediante apertura del foro con attrezzo meccanico.
Il tondame trasversale avrà una lunghezza minima di 3 m. per un diametro medio di 15-18 cm.. Possono essere utilizzati anche mezzi tronchi.
Nel gradone ricavato a monte verranno poste a dimora piantine di latifoglie arboree (orniello, carpino nero, ontano nero, ecc.) e specie arbustive (ginestre, corniolo, coronilla, ecc.), oltre alla semina di specie erbacee.
Le palizzate sui gradoni saranno realizzate in tratti di lunghezza e dimensioni diversificate in relazione alla morfologia del singolo dissesto eventualmente verificatosi, ma anche in funzione di un migliore inserimento paesaggistico.

Le palizzate saranno localizzate ortogonalmente alla linea di massima pendenza (in modo da trattenere l'acqua e renderla disponibile per le piantine messe a dimora, in relazione alle condizioni di aridità dell'area e di porosità del substrato). L'interasse tra le palizzate sarà indicativamente compreso tra 3,5 e 5 m., utilizzando la distanza minore per i tratti a maggiore pendenza.
Nel rinterro a monte saranno poste a dimora le piantine, completando l'intervento con la pacciamatura con chips legnosi o altri materiali già indicati.


esempio di palizzate semplici in legname, appena realizzate


esempio di palizzate semplici rinverdite, ad alcuni mesi dall'ultimazione

In alternativa ed in relazione all'entità dell'intervento (le palizzate sono più adatte alla stabilizzazione di solchi di erosione, la rete è più adatta a superfici in erosione superficiale diffusa) la stabilità del terreno e l'attecchimento della semente potrà essere agevolata stendendo una rete biodegradabile leggera in juta (almeno 500 gr./mq.), fissata al suolo con picchetti in legno e in metallo e provvedendo alla contestuale semina, come già descritta.

L'intervento (semina protetta con paglia + rete biodegradabile) consentirà di ridurre drasticamente i rischi di erosione superficiale, di mantenere gli angoli di scarpata di progetto e di apportare consistenti quantità di sostanza organica.



sistemazione con palizzate semplici e rete biodegradabile in juta,
con posa di piantine arboree ed arbustive, in fase di ultimazione



esempio di scarpata sistemata con rete in juta e palizzate in legno,
a 10 anni dall'ultimazione lavori

5. VALUTAZIONI SUL REINSERIMENTO AMBIENTALE

Lo stato finale dell'area, a seguito dell'esecuzione dei lavori di progetto, sarà sicuramente migliorativo dell'assetto del paesaggio, ma anche sotto il profilo della sicurezza e del regime idrogeologico dell'area; la realizzazione del rilevato consentirà infatti di rimodellare l'area e ricostruire un assetto della vegetazione e del paesaggio omogeneo con il mosaico di tipi vegetazionali e di uso del suolo dell'intorno.

L’assetto della vegetazione sarà infatti rappresentato, a fine lavori di sistemazione e di recupero ambientale, da boschi misti di latifoglie termofile e mesofile, con prevalenza di elementi arborei dell’orno-ostrieto e del querceto, con aree aperte a vegetazione erbaceao, che potranno dare origine, nel tempo, ad un processo di evoluzione spontaneo del soprassuolo, del tutto analogo a quanto avviene nei processi di evoluzione naturale dell’area, in relazione alla scelta specifica delle specie e della loro disposizione sul terreno.

La vegetazione prevista in progetto sarà in grado di svilupparsi senza particolari apporti esterni e di evolvere verso formazioni più complesse, grazie all’impiego di specie locali in grado di rinnovarsi in modo autonomo.

Partendo da condizioni vegetazionali prossime agli stadi pionieri della vegetazione, si potrà innescare un meccanismo di evoluzione della vegetazione verso formazioni arbustive ed arboree molto prossime a quelle esistenti nell' area immediatamente circostante il sito di cava attuale.

Genova, 28 marzo 2024

Il Tecnico

dott.for. Umberto Bruschini

