



Università degli Studi di Roma-La sapienza
Facoltà di Architettura - INTERUNIVERSITARIO CON L'UNIVERSITA' DELLA TUSCIA

Corso di Laurea in Progettazione e Gestione dell'Ambiente

Elaborato finale
RIPRISTINO AREE DI CAVA
Proposta metodologica: **Ripristino aree di cava con Interventi di Ingegneria Naturalistica**

Relatore:
Prof. Antonio LEONE

Relatore aggiunto:
Prof.ssa Geol. Olivia IACOANGELI

Laureanda: Marialetizia LORENZI

ANNO ACCADEMICO
2013/2014

Indice

1. Analisi curriculare

- Definizione di ambiente
- Definizione di territorio
- Definizione di paesaggio
- Le discipline in ambito territoriale, ambientale e paesaggistico

2. Analisi territoriale

(Confronto dei territori di Bracciano (RM) e Vibo Valentia (VV))

- Inquadramento territoriale
- Analisi morfologica:
 - La Geologia
 - La Ecopedologia
 - Reticoli idrografici
- Analisi climatica
- Analisi della classificazione del suolo:
 - La *Corine Land Cover*
 - Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) e catalogo frane

3. Proposta metodologica

- Il dissesto franoso
- Le frane nei territori di Bracciano (RM) e Vibo Valentia (VV)
- Possibili soluzioni alle frane rilevate
- Analisi degli interventi
- Analisi degli interventi scelti ai fini di salvaguardia idrologica
- Analisi floristica e progetto botanico
- Conclusioni

SINTESI

RIPRISTINO DI AREE DI CAVA CON INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Il presente studio si muove nel solco della Convenzione Europea del Paesaggio e delle indicazioni del Codice dei Beni Culturali e del paesaggio (decreto legislativo 42/2004), assunti come principi fondanti del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) e della Legge Regionale n.17 del 6 Dicembre 2004 che *“Disciplina organica in materia di cave e torbiere e modifiche alla legge regionale 6 agosto del 1999, n.14 (Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo) e successive modifiche”* che, tra le principali finalità ha quella di disciplinare l’attività estrattiva di materiali di cava e torbiera nonché programmare le attività per il soddisfacimento del fabbisogno regionale, in armonia con gli indirizzi della programmazione socio – economica, ambientale e territoriale.

Si propone come applicazione delle linee guida del **Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)** quale documento di programmazione settoriale e pianificazione per le attività di cava (art.9).

Il problema ambientale del recupero delle cave è strettamente legato al tipo di coltivazione che si intraprende e quando si realizza il progetto di una determinata attività estrattiva occorre preventivamente conoscere la destinazione d’uso finale delle aree interessate. Solo così si può procedere nella coltivazione modificando via via la morfologia del terreno fino a raggiungere il profilo finale interessato. A seconda della tipologia e del metodo di coltivazione per ogni sito si possono individuare differenti modalità estrattive, a ognuna delle quali condiziona in maniera diversa i risultati ottenibili nel recupero naturalistico dei luoghi.

Nella proposta metodologica Viene riportata una casistica di interventi di ripristino di per fronti e depositi instabili, organizzata secondo le principali tipologie di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica.



RIPRISTINO DI AREE DI CAVA CON INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA



Laurea Triennale in Progettazione e Gestione dell'Ambiente

laureanda: Marialetizia Lorenzi

Relatore: Prof. Antonio Leone

Relatore aggiunto: Prof.ssa Olivia Iacoangeli

CLASSE 7

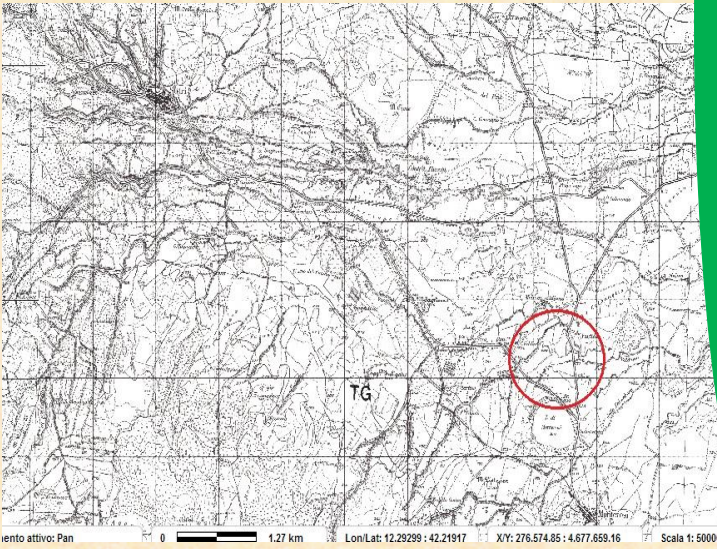
Architettura a Valle Giulia
Università degli Studi di Roma La Sapienza



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA




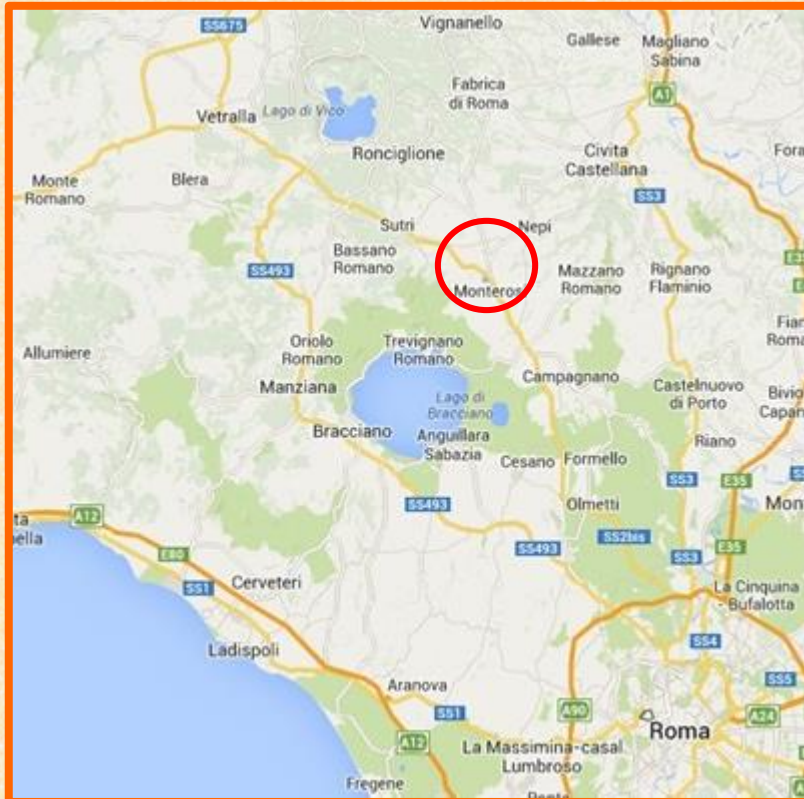
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



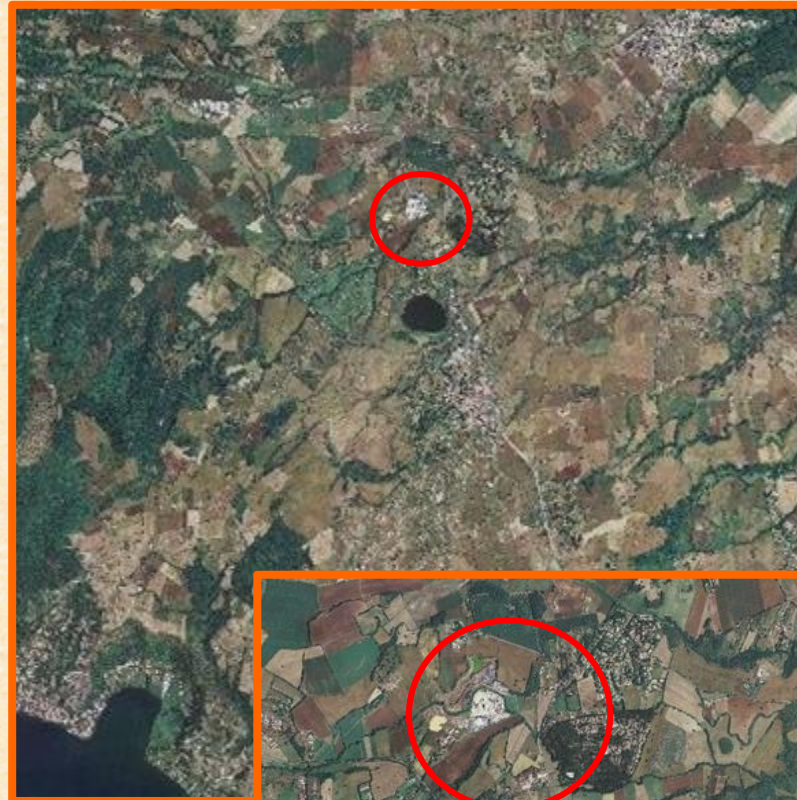
ANALISI TERRITORIALE

INQUADRAMENTO

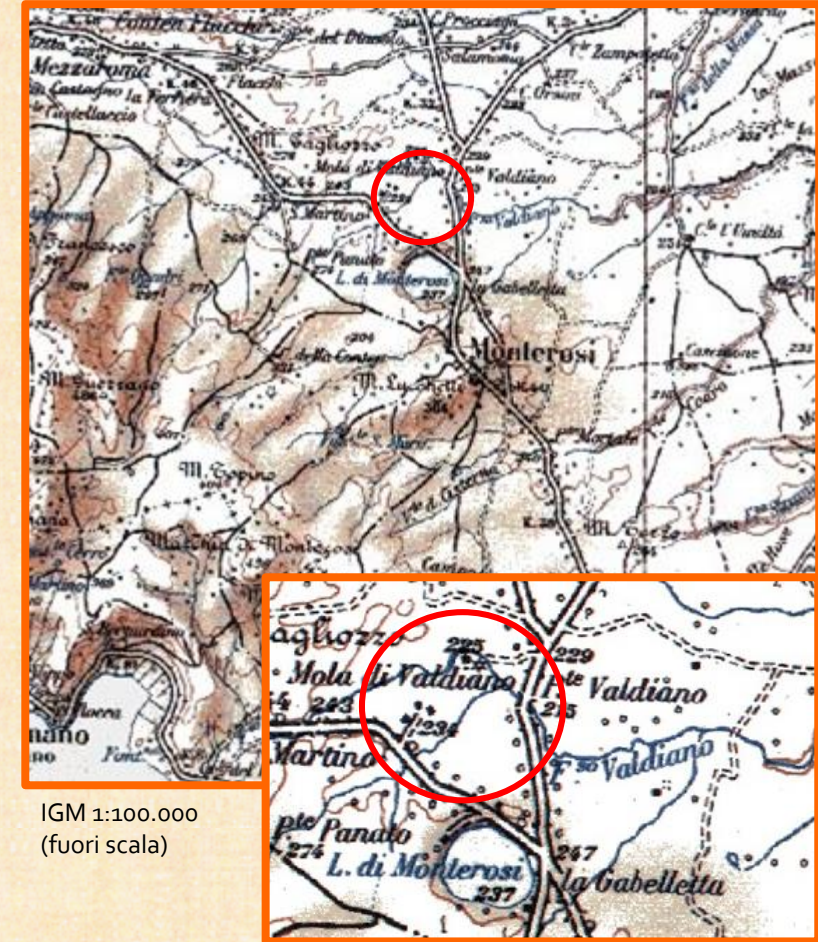
 Area di Studio



Estratto TCI, Touring Club Italiano



Ortofoto, Geoportale Nazionale



IGM 1:100.000
(fuori scala)

L'area di studio è situata in località Monte Topino, a cavallo tra i limiti dei Comuni di Sutri e di Monterosi. Si tratta di un cava di estrazione e movimento terra. La cava di pozzolana rappresenta un paesaggio di origine antropica che costituisce un complesso geomorfologico non esente da rischi gravitativi messi in atto da colate detritiche.

LEGENDA

SEDIMENTI POSTVULVANICI

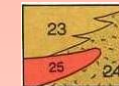


Sedimenti fluviali, lacustri e marini terrazzati e recenti. **Pleistocene medio – superiore – Olocene.**

UNITA' VULCANICHE



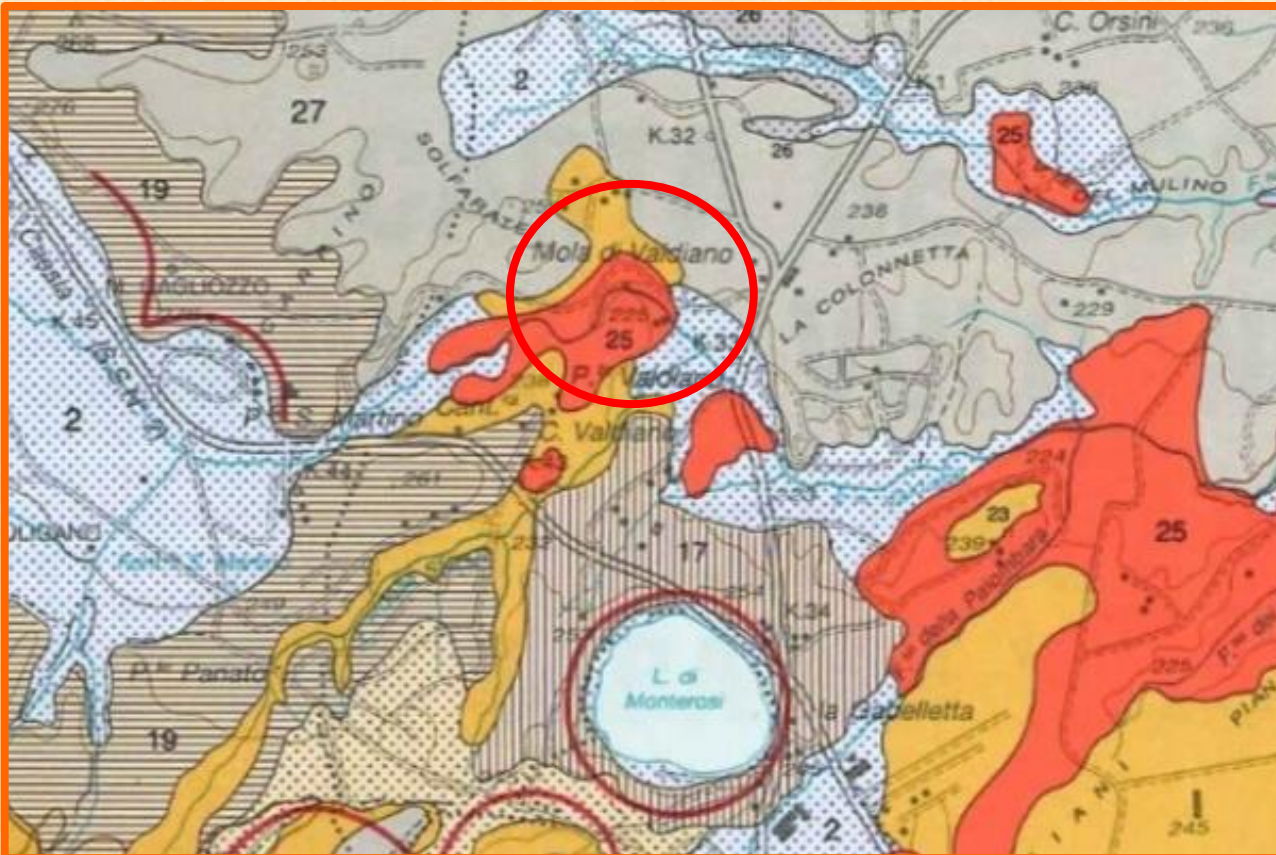
Prodotti idromagmatici dei centri di Monterosi (17), V.S.Maria (18), S.Martino (19), Aguscello (20), Trevignano (21), Pizzopiede e Tre Querce (22). Livelli incoerenti sabbioso- lapillosi alternati a livelli cineritici con prevalente laminazione parallela. Nei prodotti di S.Martino e Monterosi sono presenti litici del substrato sedimentario (dal Paleogene al Miocene sommitale)



Prodotti piroclastici dei centri a Nord del Lago di Bracciano (Monterosi, M.Guerrano, M.Calvi, Trevignano ecc.) (24). Piroclastiti distali e localmente rimaneggiate degli stessi centri (23). Colate di lava leucitico tefritiche (Monterosi, Casaccia, Trevignano e bagni di Vicarello) e colate di lava fonolitiche del settore settentrionale (25)



Unità vicine. Colata piroclastica del « Tufo rosso a scorie nere » Auct. (0.18-0.15 M.a.; Borghetti et al. 1981)(27), intercalata a prodotti di ricaduta (26).




Carta geologica del Complesso Vulcanico Sabatino sc 1:50.000
Redatta da: De Rita, Di Filippo, Sposato

(fuori scala)

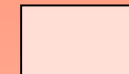

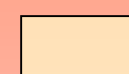



Il complesso assetto geologico – strutturale dell'area ha risentito dell'evoluzione del distretto tolfetano – cerite e di quello Sabatino. Le unità geologiche affioranti nell'area di studio sono principalmente prodotti piroclastici dei centri a Nord del Lago di Bracciano, colate di lava leucitico tefritiche. Ai margini dell'area di cava sono presenti sedimenti fluviali e lacustri del Pleistocene.

CARTA DELLE ACCLIVITA'

LEGENDA

 Area di Studio




	0 - 15 %		45 - 60 %
	15 - 30 %		60 - 75 %
	30 - 40 %		> 75 %

La carta delle acclività mostra le variazioni di pendenza di un territorio. La pendenza, infatti, influisce in modo determinante sulla stabilità dei versanti, determinando un aumento della frequenza di instabilità all'aumentare della pendenza, sul comportamento delle acque in termini di dinamica erosiva e sul clima, dato che la quantità di energia solare che arriva in superficie dipende dall'inclinazione di quest'ultima.

Carta delle acclività della regione Vulcanica Sabatina scala 1:50.000 (fuori scala)
Redatta da : Provincia di Roma, a cura di Ventriglia

Dalla Carta delle acclività di Ventriglia risultano variazioni di pendenze minime tra il 15-30 % intorno all'area di studio.

CARTA DELL'ENERGIA E DEL RILIEVO

 Area di Studio







LEGENDA



Carta dell'energia e del rilievo
Redatta da: De Rita, Di Filippo, Sposato

scala 1:100.000 (fuori scala)


Classi dell'energia del rilievo (E_r = dislivello massimo in m)

	$0 < E_r \leq 25$		$75 < E_r \leq 100$		$150 < E_r \leq 200$
	$25 < E_r \leq 50$		$100 < E_r \leq 125$		$200 < E_r \leq 250$
	$50 < E_r \leq 75$		$125 < E_r \leq 150$		$E_r > 250$
	Tratto di reticolo idrografico		Isolinee dell'energia del rilievo per aree unitarie		

La carta dell'energia e del rilievo introdotta da Parths nel 1911, è un modo per rappresentare l'andamento planimetrico del territorio, porta all'identificazione di un parametro geomorfologico di fondamentale importanza definito come la differenza tra la quota massima e la quota minima in un'area specifica; si costruisce suddividendo il territorio in maglie di 1 km^2 (corrispondenti alle maglie del reticolato chilometrico IGM), misurando i dislivelli massimi in ogni maglia e suddividendo in classi i valori ottenuti. L'energia di rilievo calcolata su aree di piccole dimensioni può consentire l'individuazione di zone caratterizzate da differente azione erosiva e da approfondimento fluviale più o meno marcato.


Il valore dell'energia del rilievo (E_r) che esprime in termini quantitativi la differenza di quota massima e la quota minima di un'area specifica. Nell'area di studio la situazione di presenta abbastanza composta con classi di dislivello minime , comprese tra 0 e 50 m.

CARTA ECOPEDOLOGICA

 Area di Studio

LEGENDA

APPARATI VULCANICI

 Rilievi vulcanici con materiale parentale definito da rocce ignee e metamorfiche (litocode 11) e clima da mediterraneo oceanico a mediterraneo suboceanico, parzialmente montano (cod. clima 4,2)

SUOLI DELLE COLLINE DEL CENTRO E SUD ITALIA SU DEPOSITI VULCANICI E SU CALCARI

WRB: Vitric Andosol; Vitric cambisol; Vitric regosol;

WRB (WORLD REFERENCE BASE FOR SOIL RESOURCES) è lo strumento standard internazionale con cui si classificano i suoli, tenendo conto di fattori come la geologia, il clima e la vegetazione.

Vitric andosol : suolo sviluppato su emissioni vulcaniche ricche di materiali vetrosi come ceneri, pomici e lave. Con alto contenuto di complessi allumino-organici, di colore molto scuro.

Vitric cambisol: suolo con limitato grado di evoluzione pedogenetica. Di origine colluviale, alluvionale o eolica a tessitura media o fine. In climi temperati sono tra i suoli più produttivi.

Vitric regosol: suoli profondi, a tessitura da fine a grossolana, a sviluppo pedogenetico molto limitato, riconducibile spesso a limitazioni climatiche.

Il progetto della Carta Ecopedologica si inserisce nel contesto nazionale relativo alla realizzazione della Carta della Natura e nell'ambito della realizzazione del Sistema Informativo sui Suoli Europeo (EUSIS). La realizzazione della carta ha l'obiettivo di caratterizzare i suoli ai fini delle caratteristiche idrogeologiche e di stabilire una relazione suolo-vegetazione.




Carta ecopedologica d'Italia

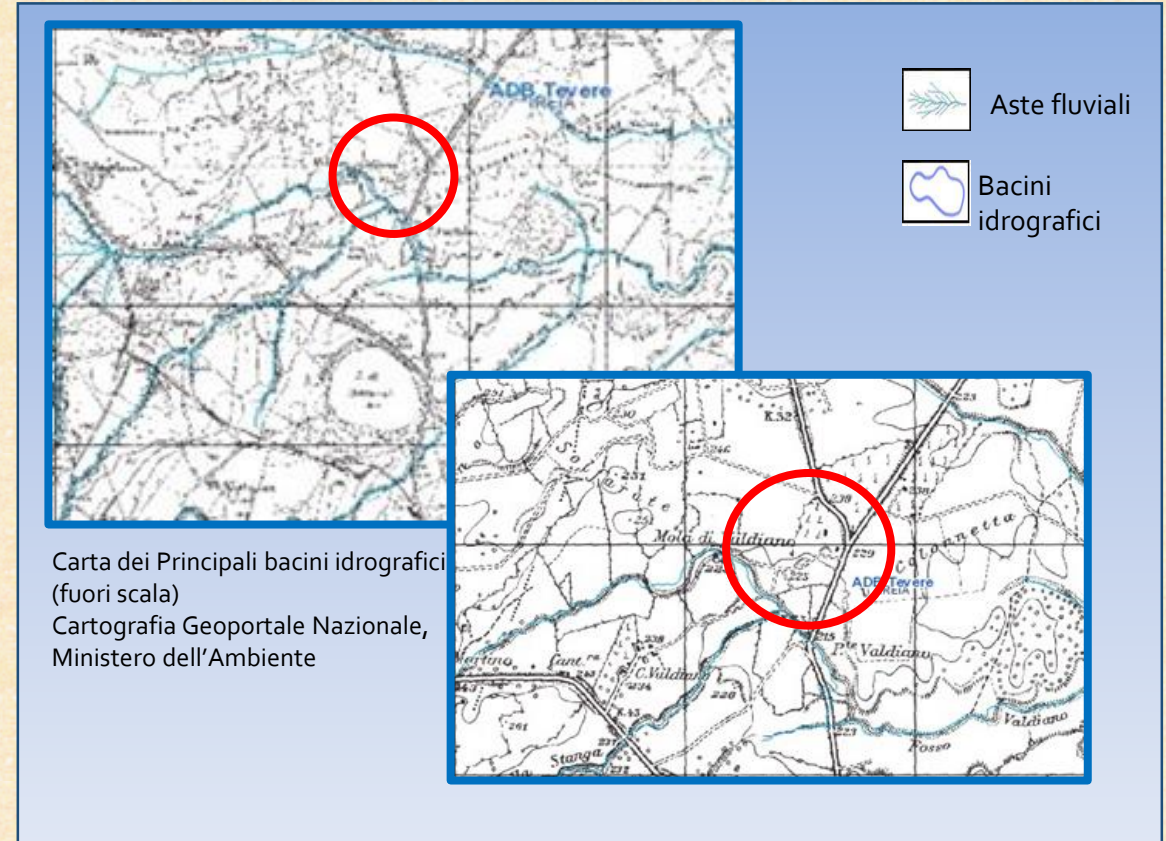
Dalla carta ecopedologica e dalla classificazione WRB dei suoli, nell'area di studio sono presenti i seguenti tipi di suoli:

Vitric andosol, Vitric cambisol e Vitric Regosol. Suoli sviluppati su emissioni vulcaniche ricchi di materiali vetrosi come ceneri, pomici e lave.

CARTA DEI BACINI E DELLE ASTE FLUVIALI

 Area di Studio


LEGENDA



Elaborati cartografici: Carte dei principali bacini idrografici (fuori scala)
Regione Lazio, Piano di Tutela delle acque

In idrografia il bacino idrografico è l'area topografica (solitamente identificabile in una valle o una pianura) di raccolta delle acque che scorrono sulla superficie del suolo confluenti verso un determinato corpo idrico recettore, che da il nome al bacino stesso. L'area di studio appartiene al bacino idrografico del Tevere medio corso.

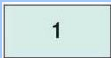
CARTA IDROGEOLOGICA

 Area di Studio


LEGENDA

COMPLESSI IDROGEOLOGICI


COMPLESSO DEI DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI – potenzialità acquifera da bassa a medio alta

 Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose attuali e recenti anche terrazze e coperture eluviali e colluviali (OLOCENE). Spessore variabile da pochi metri ad oltre un centinaio di metri. Dove il complesso è costituito dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori, con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine di metri, possono essere sede di falde locali di limitata estensione

COMPLESSO DELLE POZZOLANE – potenzialità acquifera media

 Depositi da colata piroclastica, genericamente massivi e caotici, prevalentemente litoidi. Nel complesso sono comprese le ignimbriti e tufi (PLEISTOCENE). Spessore da pochi metri ad un migliaio di metri. Questo complesso è una sede estesa ed articolata circolazione idrica sotterranea che alimenta la falda di base dei grandi acquiferi vulcanici regionali


COMPLESSO DEI TUFİ STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE – potenzialità acquifera bassa

 Tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica (PLEISTOCENE). I termini del complesso si presentano interdigitali tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definirne lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso sostenendo esigue falde superficiali.

LINEAMENTI TETTONICI

 In affioramento
 sepolti

ISOPIEZE

 60
Equidistanza 20 m per le isopieze con quota superiore a 20 m



SORGENTE LINEARE



STAZIONE IDROMETRICA IN TELEMISURA



Nuova Carta idrogeologica della Regione Lazio, Foglio 4 (fuori scala)


Nell'area di studio affiora il complesso idrogeologico dei tufi stratificati, breccie piroclastiche, lapilli e blocchi lavici. Le caratteristiche idrogeologiche dei complessi sono espresse dal grado di potenzialità acquifera definita come la capacità di ciascun complesso di assorbire, immagazzinare e restituire acqua. La potenzialità acquifera del complesso risulta bassa. Le isopieze presenti sono a quota 220 m rispetto al livello del mare.

Laurea Triennale in Progettazione e Gestione dell'Ambiente

laureanda: **Marialetizia Lorenzi**

Relatore: **Prof. Antonio Leone** Relatore aggiunto: **Prof.ssa Olivia Iacoangeli**

CARTA DELLA DENSITA' DI DRENAGGIO

 Area di Studio

LEGENDA

Classi di densità di drenaggio (D in km/km²)

 $0 < D \leq 1$	 $1 < D \leq 2$	 $2 < D \leq 3$	 Tratto di reticolo idrografico
 $3 < D \leq 4$	 $5 < D \leq 6$	 $D > 6$	 Curve di isodensità di drenaggio per aree unitarie

La densità di drenaggio è il rapporto tra la lunghezza delle aste fluviali presenti in un'area e l'area stessa. Per costruire la carta viene diviso in maglie di 1Km², nelle quali viene considerato lo sviluppo lineare delle aste fluviali. In base ai valori ottenuti vengono stabilite poi le classi di drenaggio. La densità di drenaggio ha generalmente valori molto alti nelle aree interessate dalla presenza di terreni impermeabili, perché su di essi il reticolo idrografico si presenta molto più ramificato, e, viceversa molti contenuti nelle aree in cui ricadono terreni permeabili. Essa aumenta in relazione alla pendenza dei versanti infatti pendenze elevate generano un maggior deflusso rispetto a morfologie ondulate che invece presentano una più bassa densità. Una relazione inversa della densità di drenaggio è invece osservata rispetto al grado di copertura vegetale del bacino idrografico perché il processo di infiltrazione nel suolo risulta favorito rispetto al deflusso superficiale e il reticolo idrografico si presenta sempre meno ramificato. La densità di drenaggio è anche un indicatore dello stato evolutivo della rete idrografica, dato che i fenomeni di erosione e di trasporto che avvengono sia all'interno delle aste fluviali sia sui versanti condizionano lo sviluppo planimetrico della rete.



Carta della densità di drenaggio


scala 1:50.000(fuori scala)

Redatta da: De Rita, Di Filippo, Sposato

Il valore della densità di drenaggio (D) che esprime in termini quantitativi lo sviluppo del drenaggio superficiale. Le classi di drenaggio presenti hanno un valore di circa 2 km/km². Tale valore è in funzione dei parametri climatici, del grado di copertura vegetale, delle caratteristiche dei litotipi affioranti, del grado di tettonizzazione.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' E RISCHIO IDROGEOLOGICO

LEGENDA

 Area di Studio



Carta della pericolosità e del rischio idrogeologico (fuori scala)

Inventario dei fenomeni franosi

FENOMENO PRESUNTO



Orlo di scarpata di frana

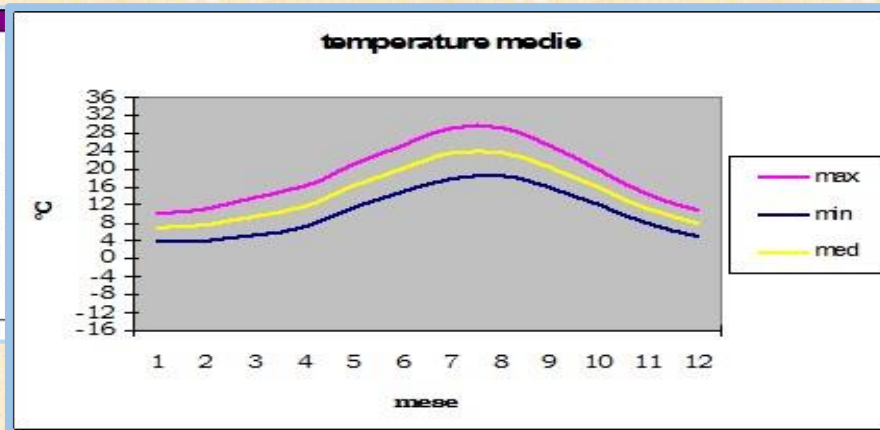
Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha valore di Piano Territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante cui l'Autorità dei bacini Regionali del Lazio, pianifica le azioni e norme d'uso per la tutela e la difesa delle popolazioni, insediamenti, infrastrutture, suolo e sottosuolo. In particolare la carta della pericolosità e del rischio idrogeologico si interessa dell'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo di erosione e di frana, definendo esigenze di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti in funzione del grado di sicurezza compatibile e del loro livello di efficienze ed efficacia.

La pericolosità idrogeologica dell'area non è determinata per le continue modifiche del piano di estrazione di cava.

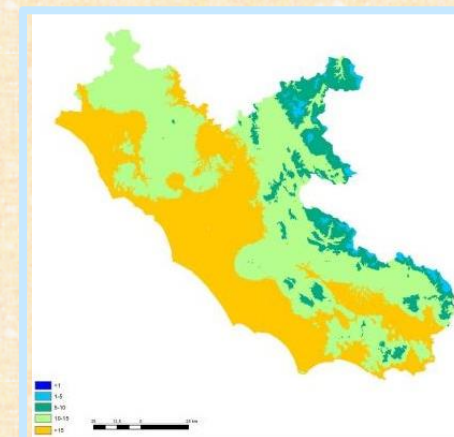
ANALISI CLIMATICA

I dati climatici sono stati raccolti dal sito dell'Enea, analizzando un arco temporale di 30 anni. Partendo dai dati relativi alla temperatura, il procedimento ha riguardato il calcolo della temperatura media annuale nella zona in esame:

TEMPERATURE MEDIE MENSILI (°C)					
MESE	MIN		MAX		MED
	MED	ESTR	MED	ESTR	
1	3,9	-2,2	10,1	14,7	7,0
2	4,1	-1,4	11,2	16,4	7,7
3	5,4	-0,7	13,7	19,5	9,6
4	7,4	3,0	16,4	22,4	11,9
5	11,3	7,1	21,2	27,0	16,2
6	15,0	10,5	25,3	31,3	20,2
7	18,0	14,1	29,2	34,4	23,6
8	18,4	14,5	29,3	35,0	23,8
9	15,9	11,7	25,2	31,4	20,6
10	12,1	6,8	19,8	25,5	15,9
11	8,0	2,0	14,4	19,7	11,2
12	5,1	-0,2	10,9	15,6	8,0
Anno	10,4	-2,2	18,9	35,0	14,6

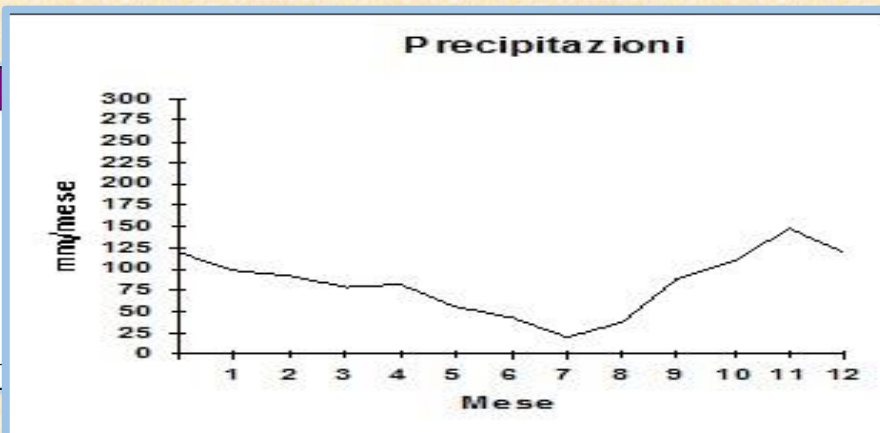


Per la media generale relativa a tutto il territorio in analisi si hanno come valori medi mensili 7,0 ° di Gennaio e 23,8° in Agosto. La media annua delle temperature è compresa tra i 7,0 °C nel mese di Gennaio e i 23,8°C nel mese di Agosto.

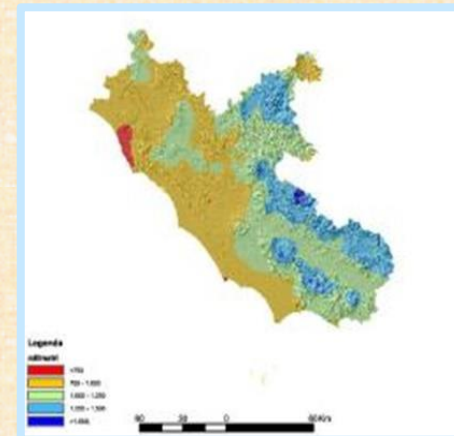


Elaborati cartografici: Carta delle T medie del Lazio, in °C Regione Lazio, Piano di tutela delle acque

PRECIPITAZIONI (mm)		
MESE	PRECIPITAZIONI (mm)	GIORNI PIOVOSI (n°)
1	99	9
2	91	8
3	79	9
4	82	9
5	56	6
6	43	5
7	19	2
8	38	3
9	88	6
10	110	8
11	147	10
12	120	10
ANNO	972	85



Le precipitazioni medie mensili indicano che il mese più piovoso è novembre, in cui cadono in media circa 147 mm di pioggia, mentre il mese meno piovoso è quello di luglio con circa 19 mm di pioggia.

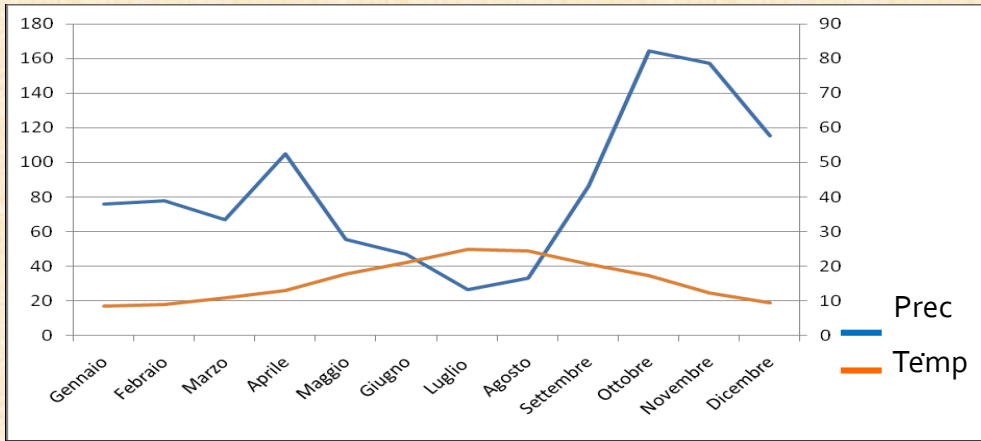


Elaborati cartografici: Carta delle precipitazioni totali annue Regione Lazio, Piano di tutela delle acque

INDICI: BAGNOLUS-GAUSSSEN E DE MARTONNE

Utilizzando i parametri meteorologici si possono ottenere informazioni riguardanti l'aridità. In particolare:

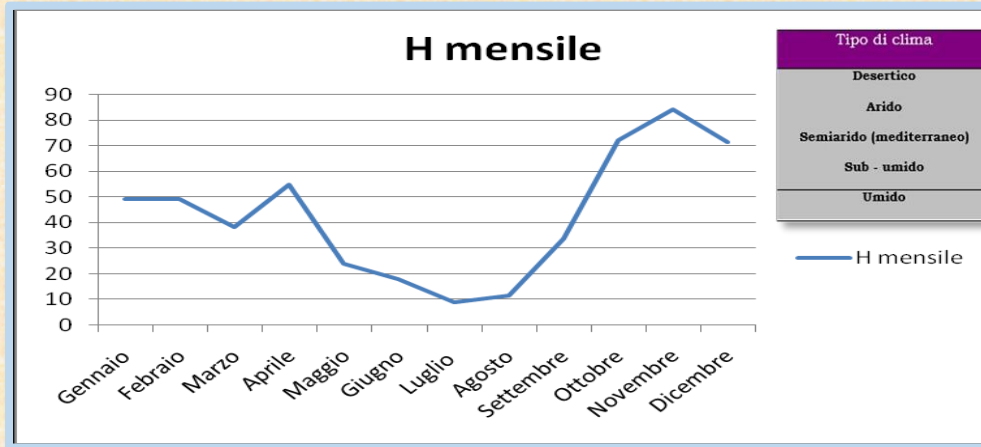
✓ Indice di Bagnolus - Gausсен



L'indice di Bagnolus – Gausсен prevede la rappresentazione cartesiana di piogge e temperature medie mensili. Tale diagramma si costruisce portando sulle ascisse i mesi dell'anno e sulle ordinate, a destra le precipitazioni (in mm) ed a sinistra le temperature (in °C) in una scala doppia di quella delle precipitazioni, cosicché quando la curva ombrica passa sotto la curva termica si ha $P > 2T$. L'eventuale superficie di sovrapposizione indica, in tale rappresentazione la durata ed in certa misura l'intensità del periodo secco.

I valori minimi indicano che esiste un periodo di clima arido dai mesi di giugno ad agosto con una maggiore aridità nel mese di luglio.

✓ Indice di De Martonne



Tipo di clima	Indice H di De Martonne
Desertico	0±5
Arido	5±15
Semiarido (mediterraneo)	15±20
Sub - umido	20±30
Umido	30±60

L'indice di De Martonne è facilmente calcolabile dalla formula Matematica redatta dal botanico francese nel 1926, e si ottiene tramite la seguente relazione:

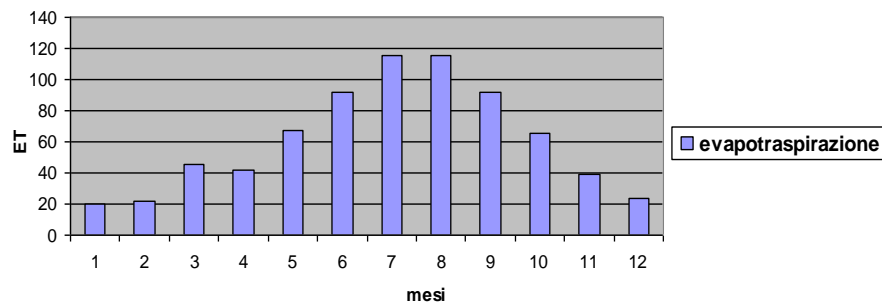
$$H = P / T + 10$$

Dove P è la pioggia totale annua e T la temperatura media annuale

In questo caso si ottiene un H annuale di 44.32. Da ciò si può desumere che il clima dell'area è inquadrabile nel clima umido mesotermale.

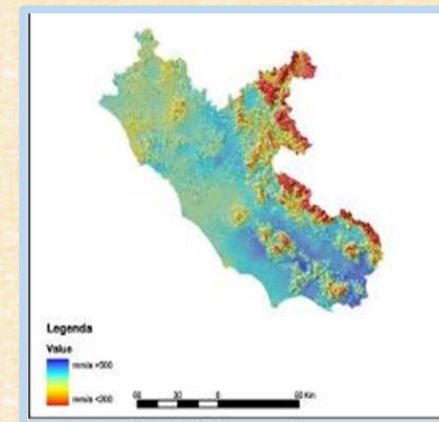
EVAPOTRASPIRAZIONE E VENTI

evapotraspirazione



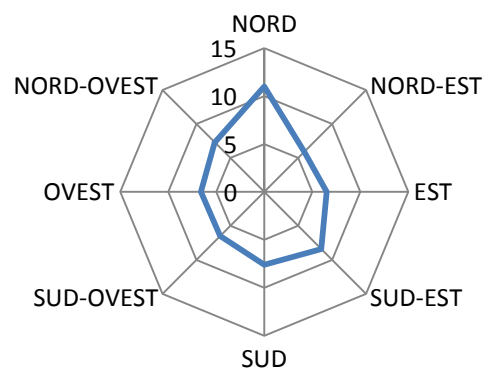
Riguarda sia l'evapotraspirazione (passaggio d'acqua sotto forma di vapore dal suolo all'atmosfera) che la traspirazione dal suolo ricoperto di vegetazione. Può essere calcolato secondo equazioni empiriche, una delle quali è chiamata **relazione di Thornthwait** e riguarda il calcolo di evapotraspirazione potenziale ETo tramite parametri meteorologici.

$$ETo = 16 \times (10xti/I)^a$$



Elaborati Cartografici: Carta dell'evapotraspirazione reale Regione Lazio, Piano di tutela delle acque

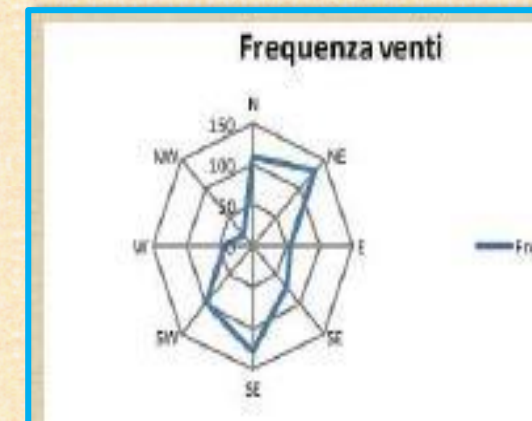
VELOCITA' DEI VENTI




I venti che spirano più velocemente sono quelli che provengono da Nord con una media di ben 20 km/h, mentre quelli più deboli sono quelli provenienti da Nord – Est con soli 11 km/h

I venti che spirano più frequentemente, in media, sono quelli provenienti da: Nord – Est, Sud e Nord.

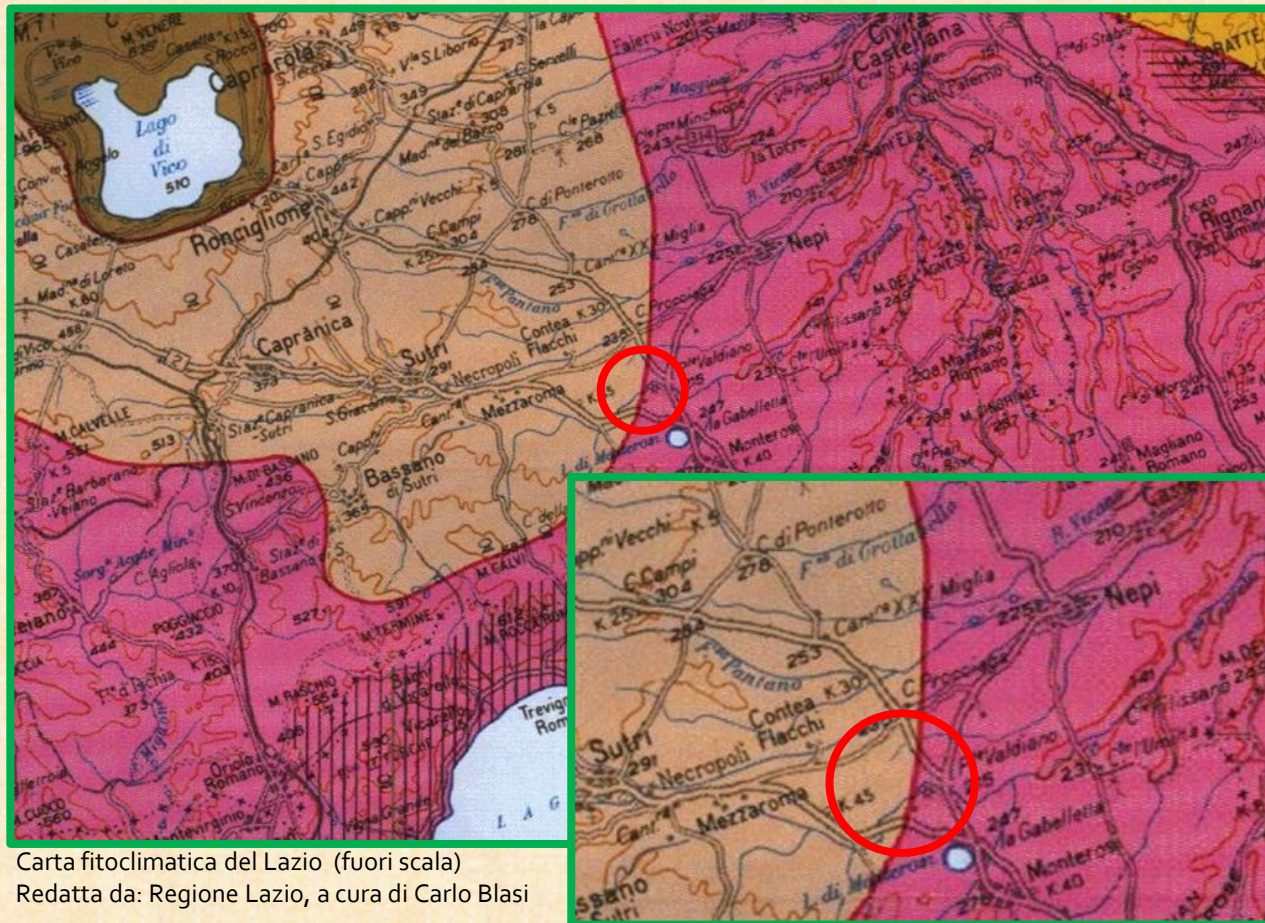
FREQUENZA VENTI



CARTA FITOCLIMATICA

 Area di Studio

LEGENDA



Carta fitoclimatica del Lazio (fuori scala)
Redatta da: Regione Lazio, a cura di Carlo Blasi

6

TERMOTIPO COLLINARE INFERIORE/SUPERIORE OMBROTIPO SUBUMIDO SUPERIORE/UMIDO INFERIORE REGIONE MESAXERICA (sottoregione Ipomesaxerica)

P abbondante (775+1214 mm); Pest da 112 a 152 mm; T da 12.4 a 13.8°C con $T_m < 10^\circ\text{C}$ per 4-5 mesi; t da 1.2 a 2.9°C. Debole aridità a luglio, agosto e sporadicamente a giugno (YDS e SDS 32÷77). Stress da freddo molto prolungato da ottobre a maggio (YCS 267÷369; WCS 168÷205).

MORFOLOGIA E LITOLOGIA: tavolati con incisioni vallive e colline. Piroclastiti; lave; depositi clastici eterogenei.

LOCALITA': regioni vulsina e vicana; Lazio nord occidentale (Viterbo, Acquapendente); pedemonte sabatino (Montopoli).

VEGETAZIONE FORESTALE PREVALENTE: cerreti, querceti misti, castagneti. Potenzialità per faggeti termofili e lembi di bosco misto con sclerofile e caducifoglie su affioramenti litoidi.

Serie del carpino bianco e del tiglio: *Aquifolio – Fagion; Tilio – Acerion* (fragm.).

Serie del cerro e della rovere: *Teucro siculi – Quercion cerris*.

Serie della roverelle e del cerro: *Lionicero – Quercion pubescentis; Quercion pubescenti – petraeae* (fragm.).

Serie del leccio (fragm.): *Quercion ilicis*;

Serie dell'ontano nero, dei salici e dei pioppi (fragm.): *Alno – Ulmion; Salicion albae*;

Alberi guida (bosco): *Quercus cerris; Q. petraea, Q. pubescens, Q. robur* (Sutri), *Carpinus betulus, Castanea sativa, Acer campestre, A. monspessulanum, Tilia platyphyllos, Sorbus torminalis, S. domestica, Corylus avellana, Mespilus germanica, Prunus avium, Arbutus unedo*.

Arbusti guida (mantello e cespuglieti): *Cytisus scoparius, Cornus sanguinea, C. mas, Coronilla emerus, Prunus spinosa, rosa arvensis, Lonicera caprifolium, Crataegus monogyna, Colutea arborescens*.


Lo studio del fitoclimate è una tappa fondamentale per definire la vegetazione naturale potenziale di una regione. Conoscere il fitoclimate significa conoscere le potenzialità biologiche di un territorio è quindi lo strumento conoscitivo di base indispensabile per pianificare attività importanti quali la riforestazione, la riabilitazione e il recupero ambientale. Per zona fitoclimatica s'intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche.

Laurea Triennale in Progettazione e Gestione dell'Ambiente

laureanda: Marialetizia Lorenzi

Relatore: Prof. Antonio Leone Relatore aggiunto: Prof.ssa Olivia Iacoangeli

CARTA FITOCLIMATICA

 Area di Studio

LEGENDA

11

TERMOTIPO MESOMEDITERRANEO MEDIO
OMBROTIPO SUBUMIDO SUPERIORE/UMIDO INFERIORE
REGIONE XEROTERICA (sottoregione mesomediterranea)

P da 822 a 1110 mm; Pest da 84 a 127; T da 13 a 15,2 °C; con Tm <10°C per 3-4 mesi; t da 3,4 a 4 °C. Aridità non elevata nei mesi estivi.

Stress da freddo non intenso da novembre a aprile (YCS 108:228; WCS 137:151).

MORFOLOGIA E LITOLOGIA: rilievi collinari e valli incise (forre). Piroclastiti; lave; argilliti.

VEGETAZIONE FORESTALE PREVALENTE: cerreti, cerreti con roverella, lecceti,

castagneti, lembi di boschi mesofili a carpino bianco e nocciolo.

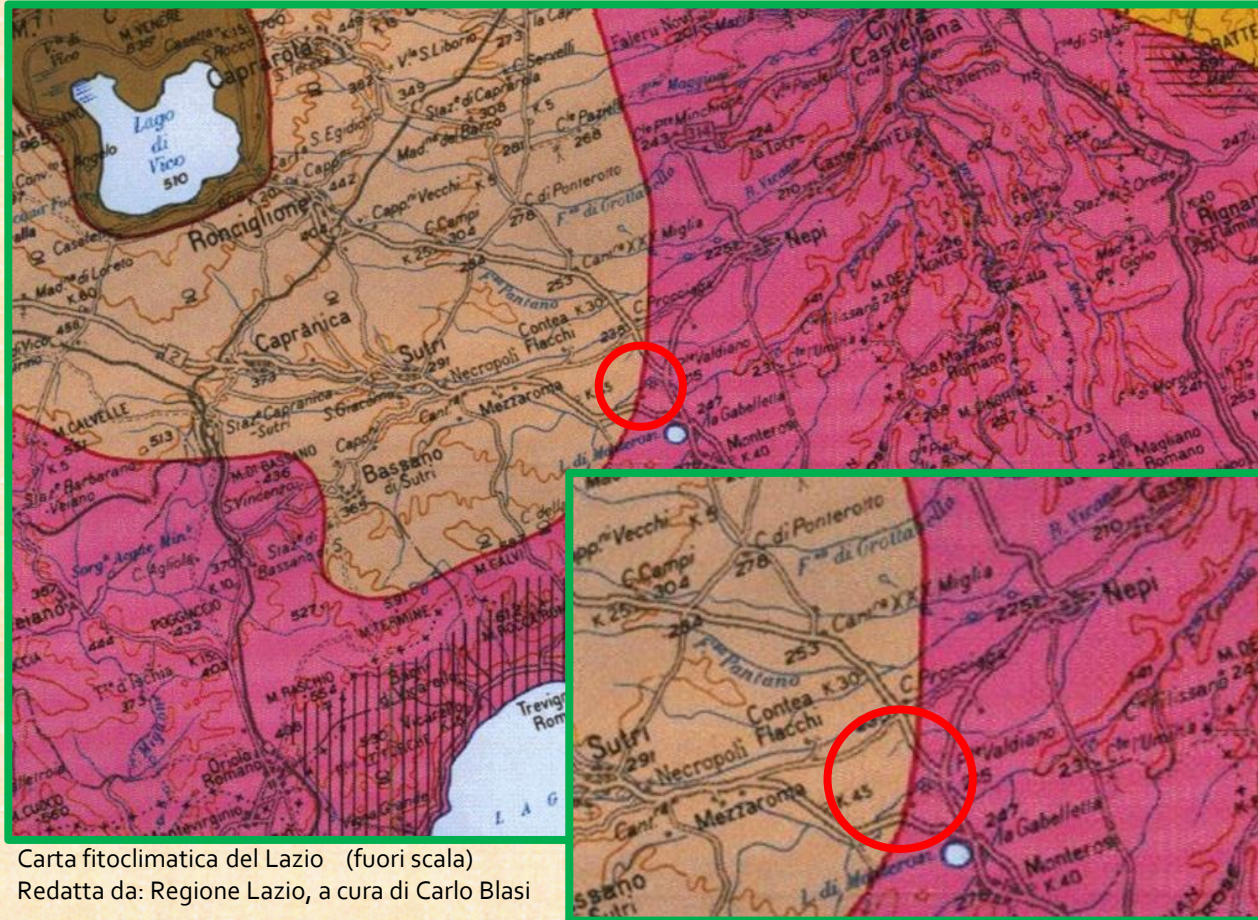
Serie del faggio e del carpino bianco: *Aquifolio - Fagion*.

Serie del cerro: *Teucro siculi - Quercion cerris*.

Serie della roverella e del cerro: *Ostryo - Carpinion orientalis; Lonicero - Quercion pubescentis* (fragm.).

Alberi guida (bosco): *Quercus cerris, Q. pubescens, Q. ilex, Carpinus betulus, C. orientalis, Laurus nobilis, Ostrya carpinifolia, Malus sylvestris, Acer campestre, Castanea sativa, Sorbus domestica, Sorbus torminalis*.


Arbusti guida (mantello e cespuglieti): *Mespilus germanica, Asparagus acutifolius, Cornus mas, C. sanguinea, Crataegus monogyna, C. oxyacantha, Cytisus scoparius, C. villosus, Lonicera etrusca, Phillyrea latifolia, Prunus spinosa*.



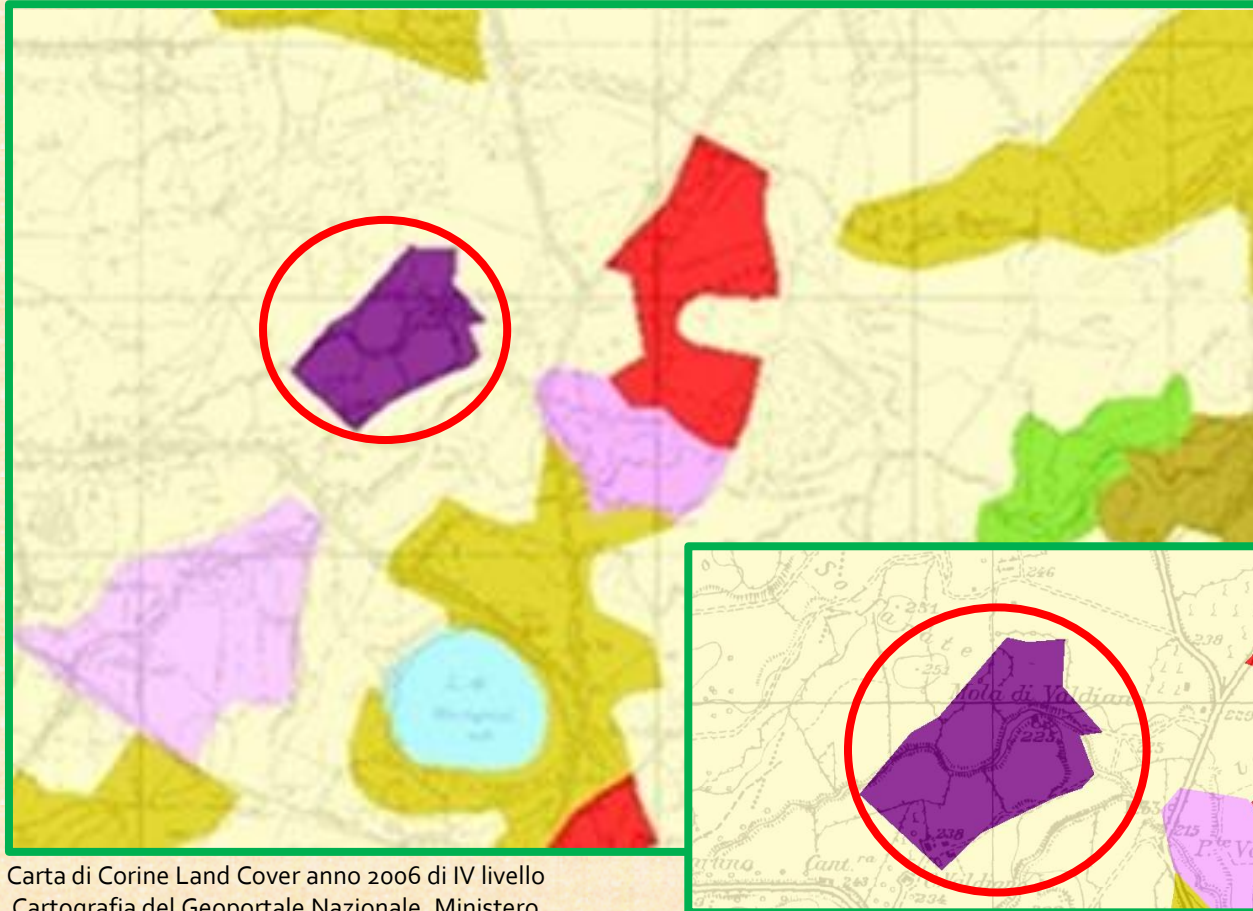
Carta fitoclimatica del Lazio (fuori scala)
Redatta da: Regione Lazio, a cura di Carlo Blasi

Secondo la classificazione fitoclimatica, l'area in esame appartiene ai climi della Regione Mesaxerica e della Regione Xeroterica e la relativa vegetazione forestale prevalente è formata da cerreti, querceti misti, castagneti con potenzialità per faggeti termofili e lembi di bosco misto con sclerofile e caducifoglie su affioramenti litoidi e cerreti con roverella e lecceti.

CARTA DI CORINE LAND COVER



 Area di Studio



LEGENDA




Carta di Corine Land Cover anno 2006 di IV livello
Cartografia del Geoportale Nazionale, Ministero
dell'Ambiente

SUPERFICI ARTIFICIALI

- **Zone urbane di tipo residenziale**
 -  Zone residenziali a tessuto discontinuo rado
- **Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati**
 -  Aree estrattive

- **Zone agricole eterogenee**
 -  Sistemi colturali e particellari
 -  Aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti


TERRENI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI

-  Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)


ZONE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE

-  Aree verdi urbane

CORPI IDRICI

-  Bacini d'acqua (Lago di Monterosi)

SUPERFICI AGRICOLE UTILI


- **Seminativi**
 -  Colture intensive

La Carta di Uso del Suolo è una carta tematica che rappresenta lo stato attuale di utilizzo del territorio e si inquadra nell'ambito del Progetto Europeo CORINE (*Coordination of Information on the Environment*, nato nel 1985), al cui interno vi è il Land Cover, cioè il livello di indagine sull'occupazione del suolo. Creato su base di dati vettoriali omogenei, si basa su una nomenclatura unitaria europea formata da 5 classi principali (Superfici artificiali, Superfici agricole utilizzate, Superfici boscate ed ambienti seminaturali, Ambiente umido, Ambiente delle acque).

L'area di studio è identificata dal Corine Land Cover come area estrattiva circondata da superfici agricole caratterizzate da seminativi con colture intensive.

LEGENDA

Parchi Naturali Regionali

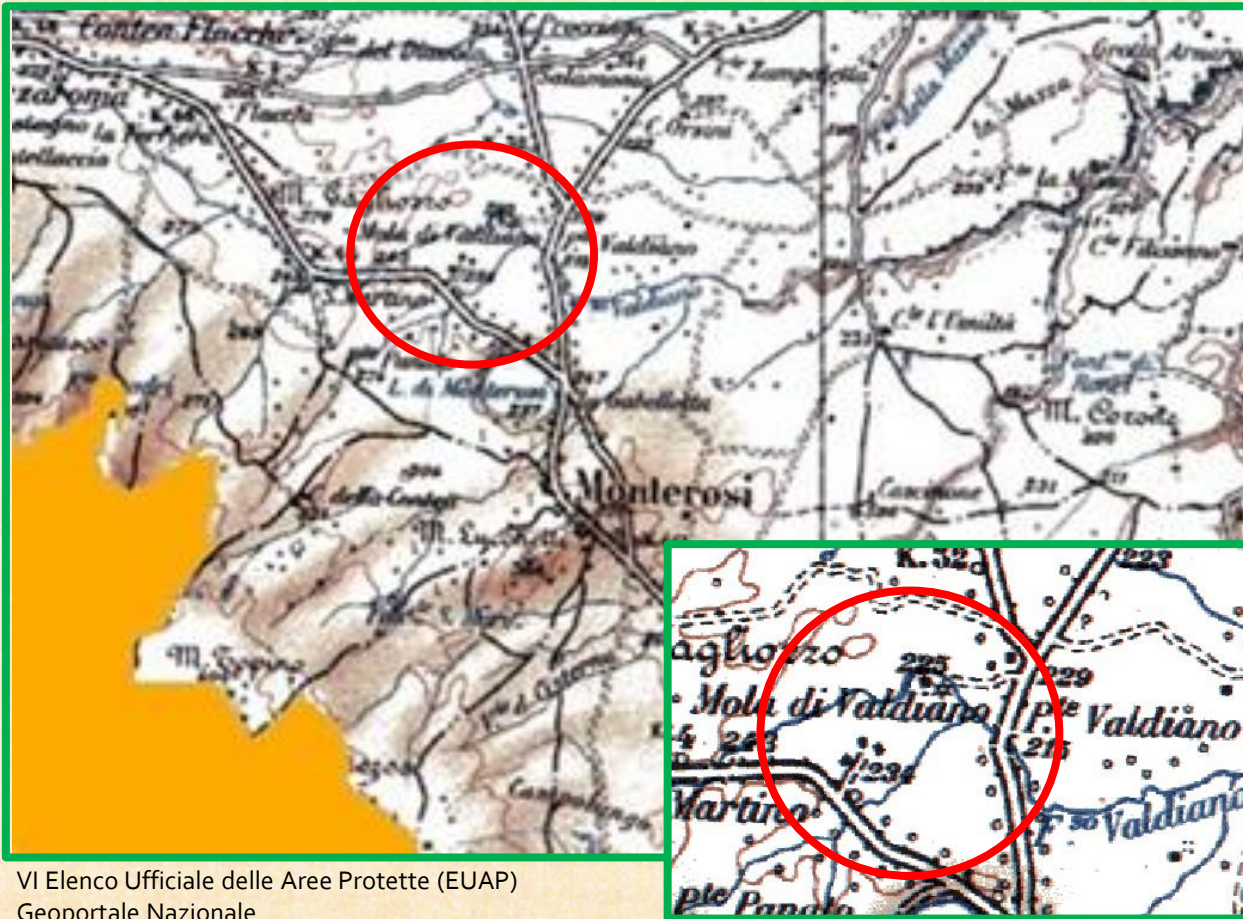
-  **Parco Naturale Regionale del Complesso lacuale di Bracciano- Martignano**
Gestore: Ente Parco
Provvedimento istitutivo: L.R. 36, 25.11.99
Superficie in Ha: 16682

Le aree naturali protette chiamate comunemente anche oasi naturali, sono quelle aree di particolare interesse naturalistico, o storico – culturale, che rispondono a determinati criteri stabiliti dalla legge. La legge quadro 394/91 prevede il riconoscimento ufficiale, da parte dello Stato, delle aree protette rispondenti a determinati requisiti e stabilisce che presso il Ministero dell’Ambiente sia tenuto un Elenco Ufficiale delle stesse (art 5.). L’iscrizione nell’elenco avviene secondo criteri definiti dal Comitato per le aree naturali protette (art. 3) ed è condizione per l’assegnazione di finanziamenti da parte dello Stato, attraverso il Piano triennale di aree protette.

Il primo elenco è stato approvato dal comitato per le aree naturali protette con Deliberazione 21 Dicembre 1993, il secondo con deliberazione 18 Dicembre 1995, il terzo con deliberazione dicembre 1997.

Attualmente il sistema di aree naturali protette è classificato come segue:


- Parchi Nazionali
- Parchi Regionali
- Riserve Naturali
- Zone umide
- Aree Marine Protette



VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP)
Geoportale Nazionale

Il sito di studio non rientra nell’elenco delle aree naturali protette, ma si trova nelle vicinanze del Parco Naturale Regionale di Bracciano- Martignano.

RETE NATURA 2000: SIC E ZPS

 Area di Studio

LEGENDA

Regione biogeografica: Mediterranea



SIC

Codice: IT6010031

Denominazione: Lago
di Monterosi



ZPS

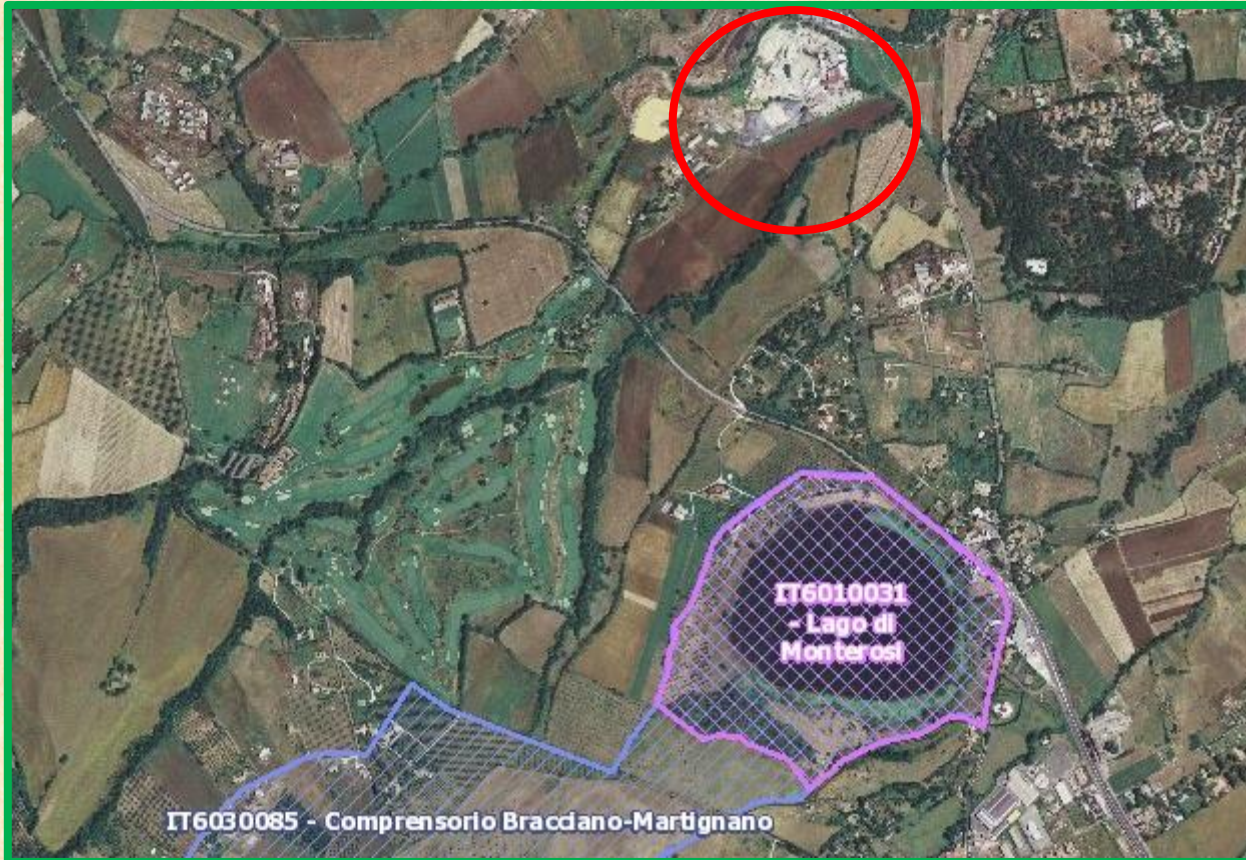
Codice: IT6030085

Denominazione: Comprensorio
Bracciano- Martignano

Il 21 maggio 1992 la Commissione Europea approva la Direttiva n.92/43/CEE, conosciuta come Direttiva Habitat.

La rete ecologica europea, comprendente aree destinate alla conservazione della biodiversità, viene definita dall'art.3 della suddetta direttiva ed è chiamata Rete Natura 2000 ed è composta da due principali siti individuati dagli Stati membri in base alla presenza degli habitat e delle specie vegetali ed animali di interesse comunitario: i SIC e le ZPS.

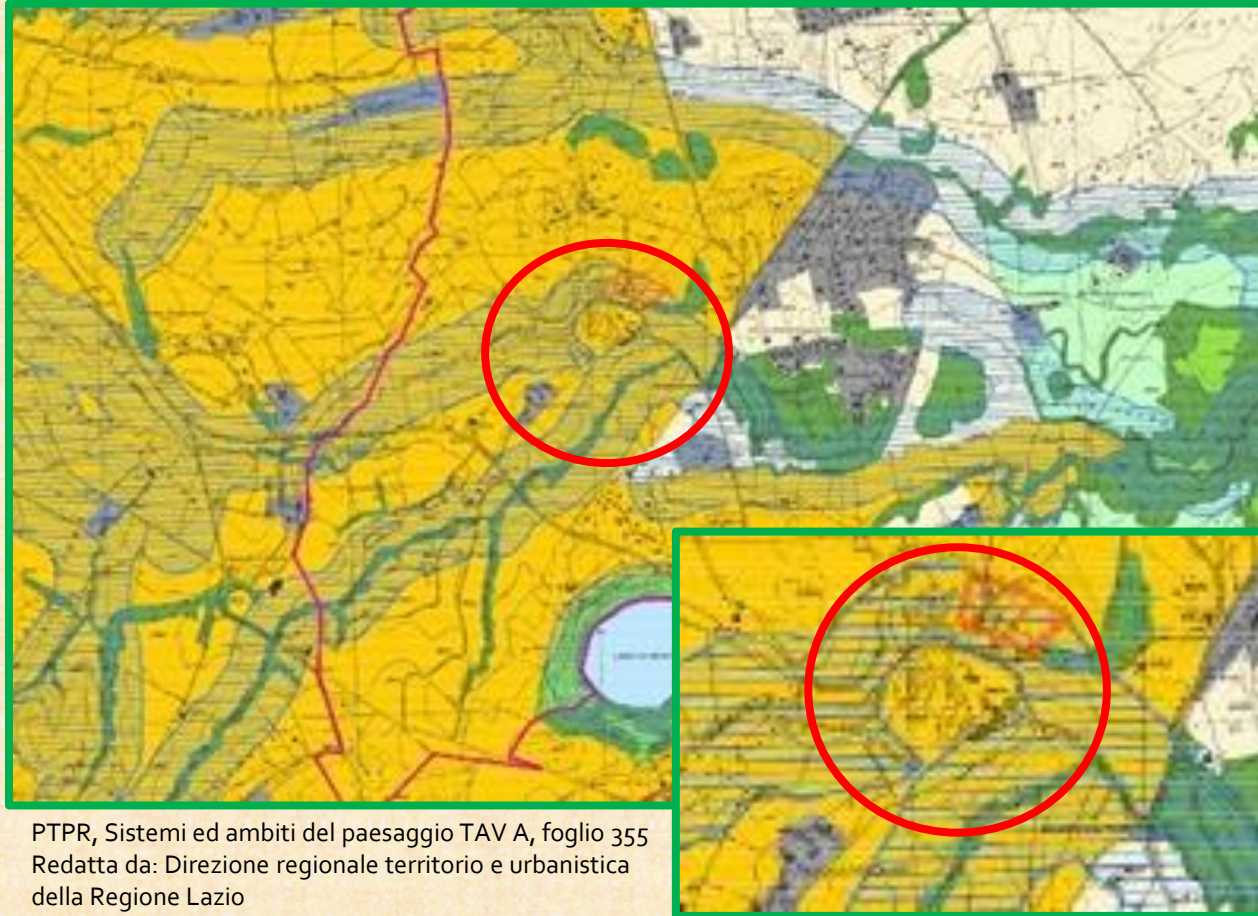
- Il Sito di Interesse Comunitario (S.I.C) la cui definizione è illustrata nell'art.1 della Direttiva Habitat, è un sito che contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie in uno stato di conservazione soddisfacente.
- La Zona a Protezione Speciale (Z.P.S) è istituita ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) al fine di tutelare le zone poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni e degli uccelli selvatici migratori.



Carta dei SIC e ZPS (fuori scala)

Cartografia del Geoportale Nazionale, Ministero dell'Ambiente




Il sito di studio non ricade in aree destinate a SIC o ZPS, ma si trova a ridosso del punto SIC del Lago di Monterosi e la ZPS del Comprensorio Bracciano – Martignano.





PTPR, Sistemi ed ambiti del paesaggio TAV A, foglio 355
Redatta da: Direzione regionale territorio e urbanistica
della Regione Lazio

SISTEMI ED AMBITI DEL PAESAGGIO




Sistema del Paesaggio Naturale

-  Paesaggio naturale
-  Paesaggio Naturale di continuità
-  Paesaggio naturale agrario

Sistema del Paesaggio Insediativo

-  Paesaggio degli Insediamenti Urbani
-  Limiti comunali

Sistema del Paesaggio Agrario

-  Paesaggio Agrario di Valore
-  Paesaggio Agrario di Continuità
-  Fascia di rispetto delle coste marine, lacuali e dei corsi d'acqua

Il piano territoriale paesistico regionale del Lazio accoglie e trasferisce in ambito regionale le azioni e gli obiettivi politici per il territorio europeo relativo ai beni del patrimonio paesaggistico naturale e culturale contenuti nello schema di sviluppo dello spazio europeo approvato dal consiglio informale dei ministri responsabili dell'assetto del territorio.

Il PTPR sviluppa le sue previsioni sulla base del quadro conoscitivo dei beni del patrimonio naturale, culturale del paesaggio della Regione Lazio, esso è redatto sulla C.T.R. 1:10.000 della Regione Lazio.

L'area di cava ricade nel sistema ed ambiti del paesaggio del Paesaggio Agrario di Valore. Il paesaggio agrario di valore è costituito da porzioni di territorio che conservano la vocazione agricola anche se sottoposte a mutamenti fondiari e/o culturali. Sono aree a prevalente funzione agricola – produttiva con carattere permanente o a seminativi di media e modesta estensione. La tutela è volta al mantenimento della qualità del paesaggio naturale mediante la conservazione e valorizzazione dell'uso agricolo e di quello produttivo compatibile.



PROPOSTA

METODOLOGICA



Laurea Triennale in Progettazione e Gestione dell'Ambiente

CLASSE 7

laureanda: Marialetizia Lorenzi

Relatore: Prof. Antonio Leone

Relatore aggiunto: Prof.ssa Olivia Iacoangeli

Architettura a Valle Giulia
Università degli Studi di Roma La Sapienza



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

PREMESSA

ESIGENZE DI TUTELA AMBIENTALE

INTERESSANO
ANCHE



L'INDUSTRIA ESTRATTIVA

Il problema ambientale è strettamente legato al tipo di coltivazione che si intraprende e quando si realizza il progetto di una determinata attività estrattiva occorre preventivamente conoscere la destinazione d'uso finale delle aree interessate. Solo così si può procedere nella coltivazione modificando via via la morfologia del terreno fino a raggiungere il profilo finale interessato.



Spesso, la diffidenza da parte dell'opinione pubblica, nei confronti dell'attività estrattiva, è in gran parte attribuibile a pregressi comportamenti di esercenti le cave, che insensibili a certe problematiche, hanno per decenni posto in essere e poi abbandonato situazioni degradate al punto da non essere più recuperabili.



Per

RIPRISTINO AMBIENTALE

non si intende la restituzione dell'area escavata allo stato originale
(quasi sempre impossibile da ripristinarsi), bensì
IL SUO REINSERIMENTO NELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE.

Tale operazione deve costituire una normale fase operativa del lavoro estrattivo e quindi essere prevista fin dalle fasi di progettazione iniziale dei lavori. Le opere di restauro delle aree escavate, devono essere realizzate, per quanto possibile, parallelamente ai lavori di escavazione e non rimandate al termine della coltivazione.

TIPOLOGIE DI RECUPERO

LA SCELTA DEL TIPO DI RIPRISTINO
E' CONDIZIONATA DA

- Aspetti topografici e geomorfologici;
- la coltivazione adottata;
- l'ampiezza e la profondità degli scavi;
- le caratteristiche dei materiali rimasti in posto;
- la presenza d'acqua ;
- la vicinanza a centri urbani, a strade di grande comunicazione o a località di interesse paesaggistico

RECUPERI NATURALISTICI

Riedificazione di un ambiente degradato e che tenta di costruire i connotati di un paesaggio alterato dall'attività produttiva: rinverdimenti, rimboschimenti, specchi d'acqua a gestione naturalistica, oasi faunistiche, etc.



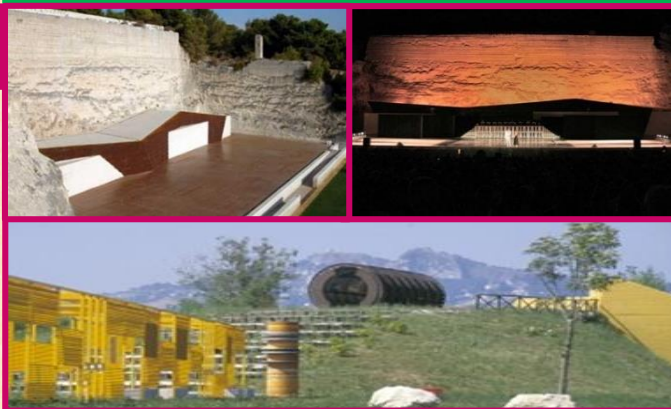
RECUPERI PRODUTTIVI

Riconversione di aree di cava per finalità produttive diverse da quelle estrattive; necessitano in questo caso suoli produttivi idonei allo scopo: colture agricole o arboree, allevamento ittico o zootecnico, etc.



RECUPERI RICREATIVI

Offrono alla comunità aree attrezzate per il tempo libero e la ricreazione. Si tratta di aree in prossimità di centri urbani che devono assolvere il compito di collegare la città alla campagna: le aree sportive, campeggi, parchi divertimenti, parchi urbani, etc.



RECUPERI PER FINI RESIDENZIALI

Pianificazione del territorio per necessità tese ad evitare la sottrazione di ulteriori aree all'agricoltura per soddisfare il fabbisogno abitativo.



QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

LEGISLAZIONE CAVE

NAZIONALE

REGIONE LAZIO

❑ **L.R. 3 novembre 1998 n.78** «Testo unico in materia di cave, torbiere, miniere, recupero di are scavate e riutilizzo di residui recuperabili», basato sul principio fondamentale dello sviluppo sostenibile.

❑ **Legge Regionale n.17 del 6 Dicembre 2004**

«Disciplina organica in materia di cave e torbiere e modifiche alla legge regionale 6 agosto del 1999, n.14 (Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo) e successive modifiche» che, tra le principali finalità ha quella di disciplinare l'attività estrattiva di materiali di cava e torbiera nonché programmare le attività per il soddisfacimento del fabbisogno regionale, in armonia con gli indirizzi della programmazione socio – economica, ambientale e territoriale.

Art. 1 (oggetto e finalità)

1. [...] disciplina l'attività estrattiva di materiali di cava e torbiera nonché la programmazione dell'attività stessa per il soddisfacimento del fabbisogno regionale, in armonia con gli indirizzi di programmazione socio – economica, ambientale, paesaggistica e territoriale regionale
2. [...] persegue la finalità di

A- privilegiare, in confronto all'apertura di nuove cave e torbiere, l'ampliamento delle attività estrattive in corso, con criteri di razionalizzazione dello sfruttamento del giacimento [...]

B- favorire il recupero ambientale delle aree di escavazione dismesse, per salvaguardare la morfologia del territorio e della vegetazione e per attenuare la visibilità paesaggistica dell'attività estrattiva

❑ **L.R. n.7 del 18 Luglio 2011** modifiche alla legge regionale 6 dicembre 2004, n. 17 "Disciplina organica in materia di cave e torbiere " (decentramento amministrativo)

Art.3 Al solo fine di completare il piano di coltivazione e di recupero ambientale, il comune competente, proroga [...] per un periodo non superiore a cinque anni, l'autorizzazione per l'ampliamento dell'attività di coltivazione di cava e torbiera [...].

- ❑ **Regio Decreto n.1443 del 29 luglio 1927**, che definisce l'attività di cava come «quella diretta estrazione di sostanze minerali quali materiali per costruzioni edilizie, stradali e idrauliche, minerali utilizzabili industrialmente e che non possono essere compresi tra i minerali pregiati (metalli, fonti energetiche e minerali di interesse strategico) oggetto delle attività di miniera».
- ❑ Con il **D.P.R. 616 del 1977** le competenze per le cave sono passate alle Regioni, anche se a livello statale sono stati sviluppati interventi mirati a contemplare il rilascio delle autorizzazioni per l'attività di cava con la protezione del paesaggio e dell'ambiente (**Legge 8 marzo 1985, n.431, art 1-bis**). A seguito di tale legge molte Regioni hanno sviluppato leggi di settore e, in alcuni casi, veri e propri piani per le attività estrattive.

Tale atto normativo introduce il **Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)** quale documento di programmazione settoriale e pianificazione per le attività di cava (art.9).

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

LEGISLAZIONE RIFIUTI

- ❑ **D.P.R. 915/82** Riporta la prima definizione di rifiuto che è molto ampia e tale da includere anche *«i materiali per il quale il produttore o detentore non ha manifestato espressamente la volontà di abbandonarli, ma che nel luogo in cui sono ed in quel determinato momento non possono essere utilizzati in alcun modo»*.

Pertanto, questa definizione comporta l'inclusione tra i rifiuti non solo dei veri e propri scarti di lavorazione ma anche di tutti quei prodotti che, anche se materie prime, risultano fuori specifica, o non trovano un impiego diretto e immediato nel luogo di produzione, indipendentemente dal loro valore economico.

Tuttavia, la **Direttiva 1999/31/CE** relativa alle discariche di rifiuti (e, quindi, la sua attuazione da essa derivata con il **D.lgs. 36/2003**) sottrae esplicitamente al regime dei rifiuti *« rifiuti inerti non pericolosi derivanti dalla prospezione ed estrazione, dal trattamento e dallo stoccaggio di minerali, nonché dall'esercizio di cave »* .

Allo stato attuale la norma di riferimento principale è dettata da

- ❑ **D.lgs. 117/2008** recante *« Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/CE »*.

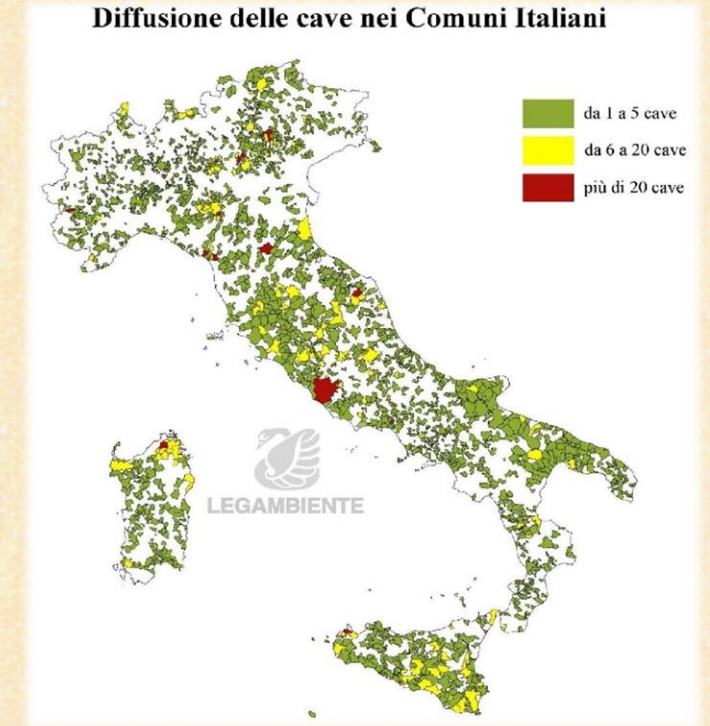
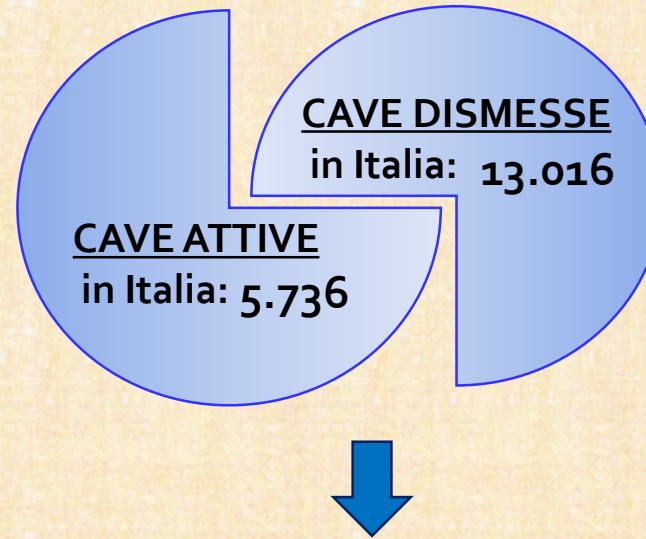
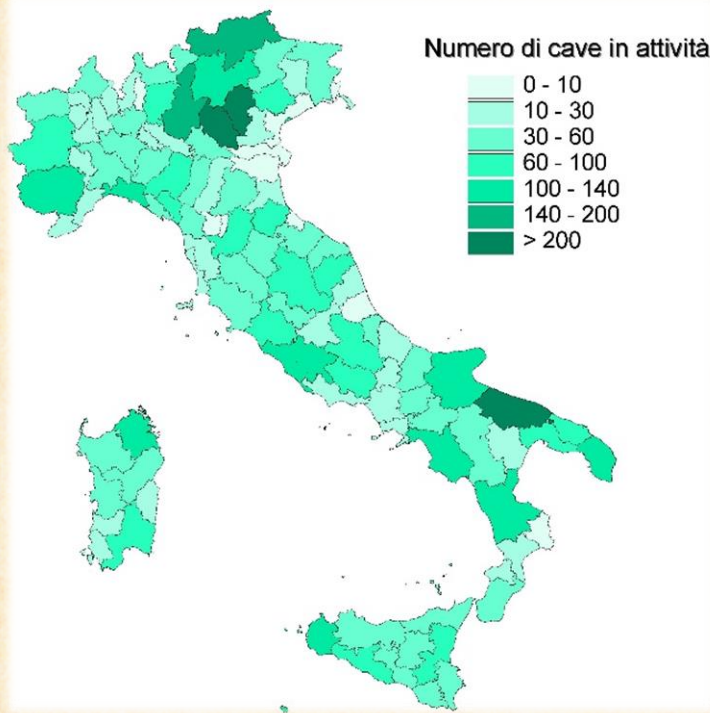
Art. 5 Piano di gestione dei rifiuti di estrazione: stabilisce che *“L'operatore elabora un piano di gestione dei rifiuti di estrazione per ridurre al minimo il trattamento, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti stessi, nel rispetto del principio dello sviluppo sostenibile ”*.

Art. 10 Vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva: stabilisce che *“L'utilizzo, ai fini di ripristino e ricostruzione, dei rifiuti di estrazione per la ripiena dei vuoti e volumetrie prodotte dall'attività estrattiva superficiale o sotterranea è possibile solo qualora:*

- *Sia garantita la stabilità dei rifiuti di estrazione [...]*
- *Sia impedito l'inquinamento del suolo e delle acque di superficie e sotterranee [...]*
- *sia assicurato il monitoraggio dei rifiuti di estrazione e dei vuoti e delle volumetrie prodotti dall'attività estrattiva [...]*

Il riempimento dei vuoti e delle volumetrie prodotti dall'attività estrattiva con rifiuti diversi dai rifiuti di estrazione di cui al presente decreto è sottoposto alle disposizioni del D. Lgs . N. 36/2003 relativo alle discariche dei rifiuti”.

DATI STATISTICI



individuare le possibilità di intervento per il recupero delle aree escavate, allo scopo di consentire da un lato il proseguimento delle attività di escavazione in corso e dall'altro lo sviluppo di attività che tendano a favorire il recupero ambientale delle aree di escavazione momentaneamente non attive e/o in esercizio, per salvaguardare la morfologia del territorio e per attenuare la visibilità paesaggistica dell'attività estrattiva.

Dati Legambiente «Rapporto cave 2011»

INGEGNERIA NATURALISTICA

DISCIPLINA TECNICO - NATURALISTICA

UTILIZZA

La vasta gamma delle possibili applicazioni delle tecniche di Ingegneria Naturalistica spiega il successo e la diffusione di tali tecniche, anche in collegamento con l'affermarsi degli standard ambientali derivati dalla diffusione delle procedure di V.I.A e di Valutazione di Incidenza a tutti i livelli di progettazione.

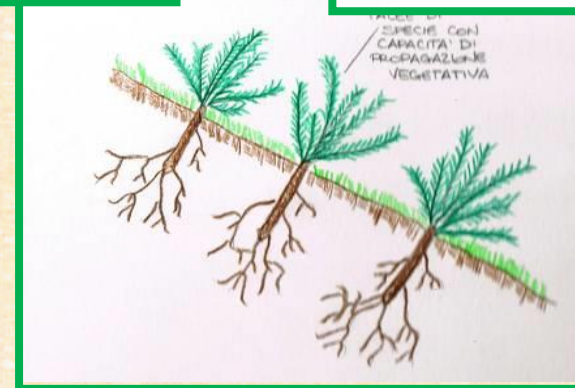
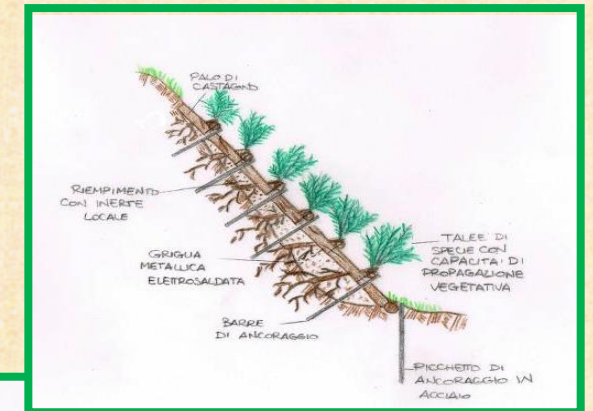
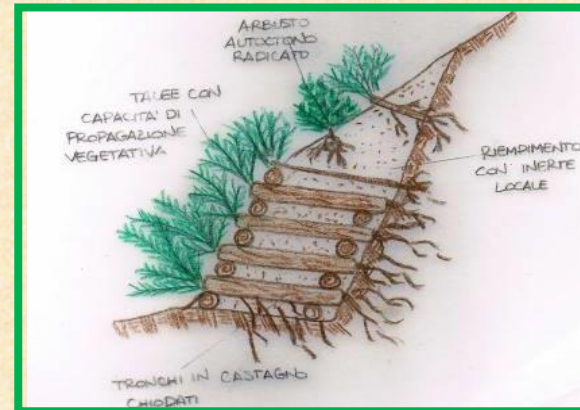
FINALITA'

- Tecnico funzionali
- Naturalistica
- Estetico paesaggistica
- Economica

CATEGORIE D'INTERVENTO








- Di rivestimento o antiersosivi
- Stabilizzanti
- Di consolidamento
- Particolari

- PIANTE VIVE COME MATERIALE DA COSTRUZIONE, IN ABBINAMENTO CON ALTRI MATERIALI INERTI TRADIZIONALI E NON
- DATI, CONOSCENZE E TECNOLOGIE DI ALTRE DISCIPLINE PER REALIZZARE INTERVENTI IN CUI VIENE ABBINATA L'AZIONE DELLE PIANTE VIVE A QUELLA DI ALTRI MATERIALI NATURALI O ARTIFICIALI



TIPI DI CAVA

A seconda della tipologia e del metodo di coltivazione per ogni sito si possono individuare differenti modalità estrattive, a ognuna delle quali condiziona in maniera diversa i risultati ottenibili nel recupero naturalistico dei luoghi.

<h2>CAVE DI MONTE</h2>		CULMINALI	
<p>Si sviluppano su un versante e possono avere un impatto visivo elevato, a causa della morfologia dello scavo, sia della posizione a quota maggiore rispetto al contesto antropico circostante. Necessitano di piste di accesso ai cantieri e strade di servizio che possono aumentarne l'impatto.</p>		A MEZZA COSTA	
		PEDEMONTANE	
<h2>CAVE DI PIANURA</h2>		A FOSSA SOPRA FALDA	
<p>Gli scavi sono condotti al di sotto del piano topografico di campagna. C'è impatto visivo solo se il punto di osservazione è innalzato rispetto alla quota del piano di campagna. Sono presenti piste e rampe che collegano il piazzale di cava (posto a quote ribassate) con la pianura soprastante (Cave a fossa).</p>		A FOSSA SOTTO FALDA	

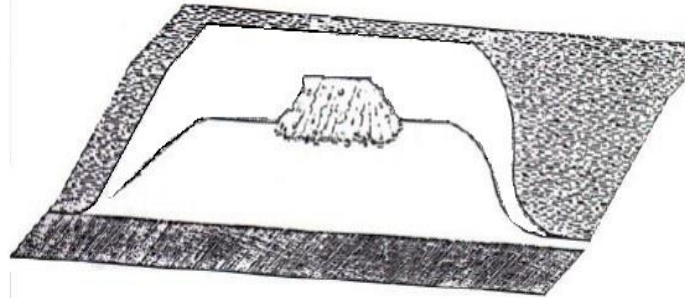
TIPI DI ESTRAZIONE

CAVE DI MONTE



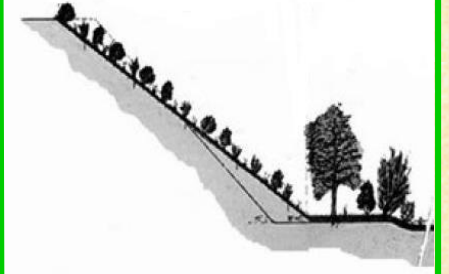
GRADONE UNICO

Il banco produttivo è asportato in un'unica tornata lasciando un grande piazzale di base ed un fronte a debole pendenza.



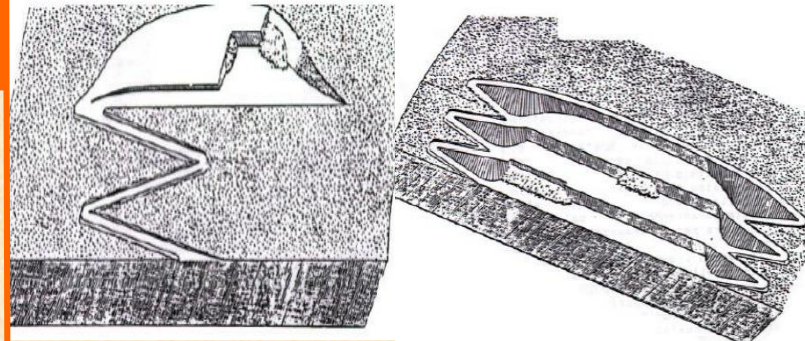
RECUPERO

FACILE INTERVENTO



SPLATEAMENTO SU UNO O PIU' GRADONI

Tracciamento della viabilità da quota base al quota massima per realizzare un piazzale superiore (splateamento)



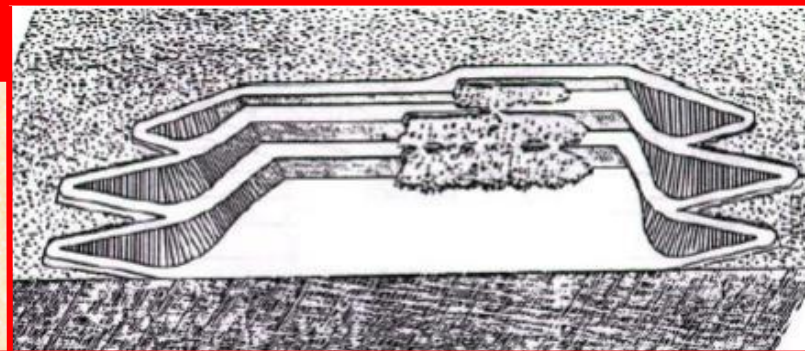
RECUPERO

INTERVENTO DI UNA CERTA EFFICACIA



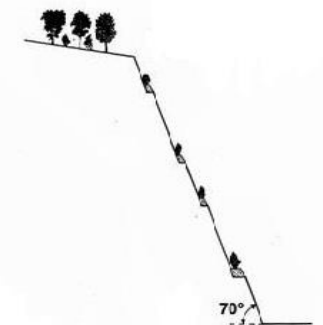
GRADONE MULTIPLO

Realizzazione dei gradoni dal basso verso l'alto con creazione di rampe di collegamento.



RECUPERO

DIFFICILE INTERVENTO



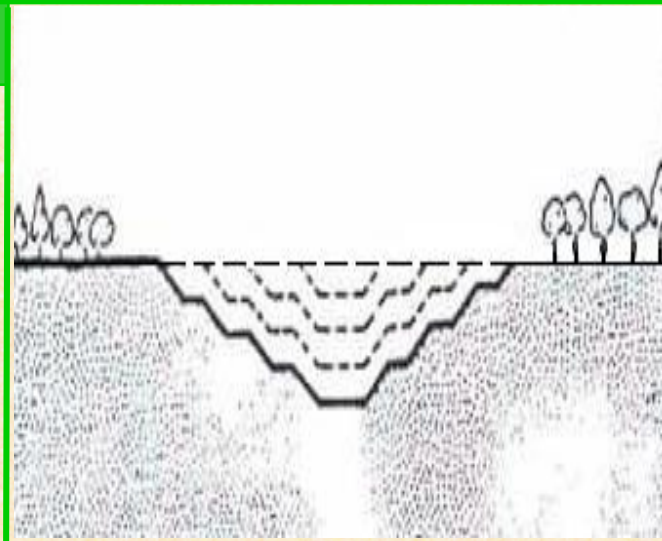
TIPI DI ESTRAZIONE

CAVE DI PIANURA



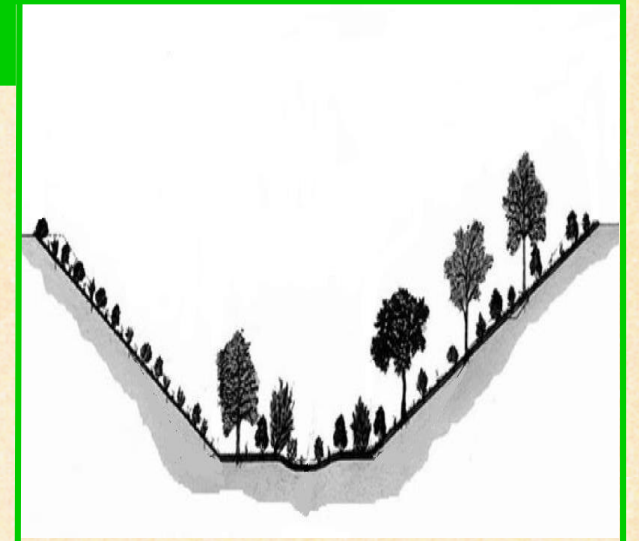
A FOSSA (SOPRA FALDA)

Le escavazioni di pianura sfruttano giacimenti di origine alluvionale (ghiaie, sabbie, argille, ecc) con morfologie di scavo a fossa. Interessano normalmente profondità non superiori ai 20 m dal piano di campagna



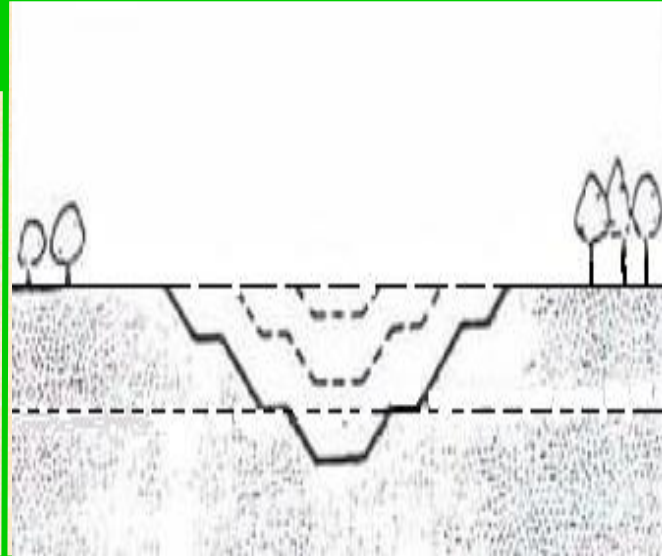
RECUPERO

FACILE INTERVENTO



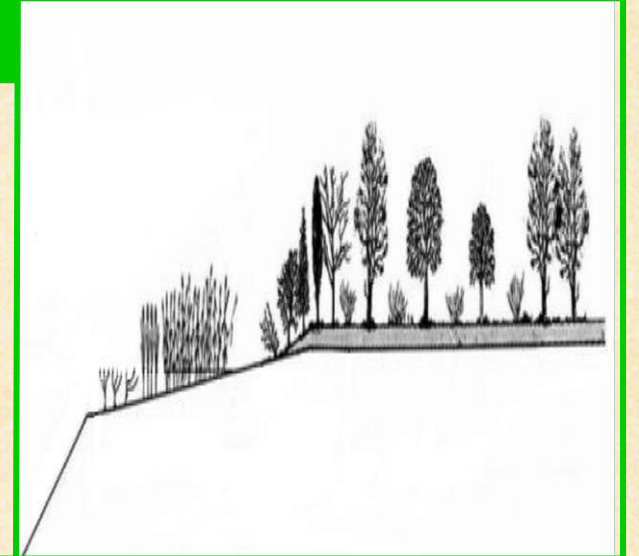
A FOSSA (SOTTO FALDA)

Le escavazioni di pianura sfruttano giacimenti di origine alluvionale (ghiaie, sabbie, argille, ecc) con morfologie di scavo a fossa. Quelle di una certa profondità mettono spesso a nudo la falda freatica creando degli specchi d'acqua .



RECUPERO

FACILE INTERVENTO



RIPRISTINO PER I FRONTI E DEPOSITI

Viene riportata una casistica di interventi di ripristino di per fronti e depositi instabili, organizzata secondo le principali tipologie di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica

Risultano proponibili interventi:

ANTIEROSIVI O DI RIVESTIMENTO

- ✓ IDROSEMINA
- ✓ BISTUOIE e RETI METALLICHE

STABILIZZANTI

- ✓ MESSA A DIMORA DI ARBUSTI ED ALBERI
- ✓ VIMINATE
- ✓ FASCINATE

CONSOLIDANTI

- ✓ GABBIONATE
- ✓ TERRE RINFORZATE E PALIFICATE VIVE
- ✓ GRATE VIVE

ANTIEROSIVI O DI RIVESTIMENTO

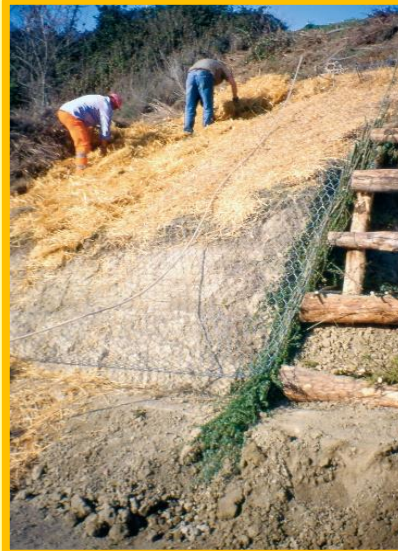


Idroseminatrice su scarpata (aprile 2002) Atina (FR) - Foto P. Cornelini

IDROSEMINA

Descrizione:

- Spargimento meccanico tramite idroseminatrice di miscela costituita da sementi, collanti, concimanti ed acqua
- Sementi commerciali di origine certificata
- Su superfici con assenza o scarsità di humus
- Su superfici ripide o poco accessibili
- Evita o riduce l'erosione da ruscellamento e l'erosione eolica
- In breve tempo si sviluppa un ambiente idoneo per la microfauna.

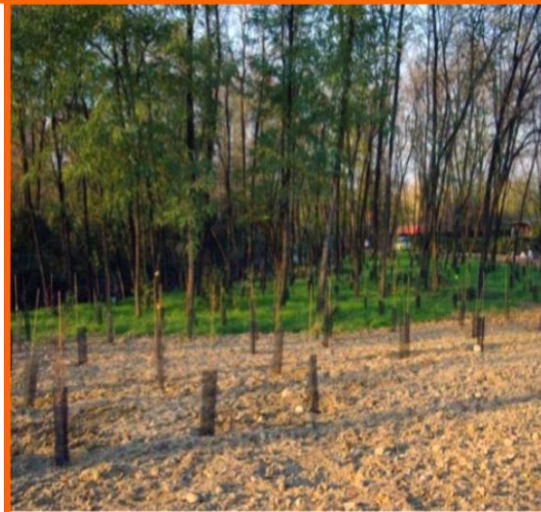
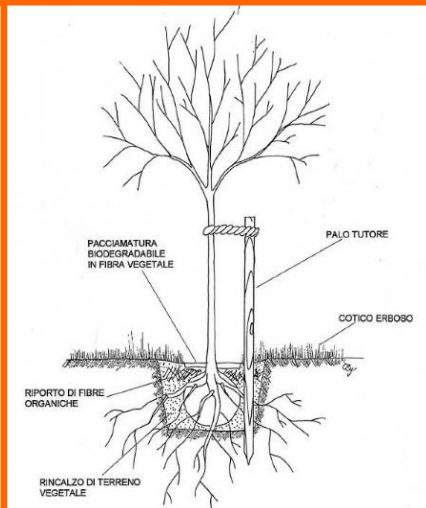
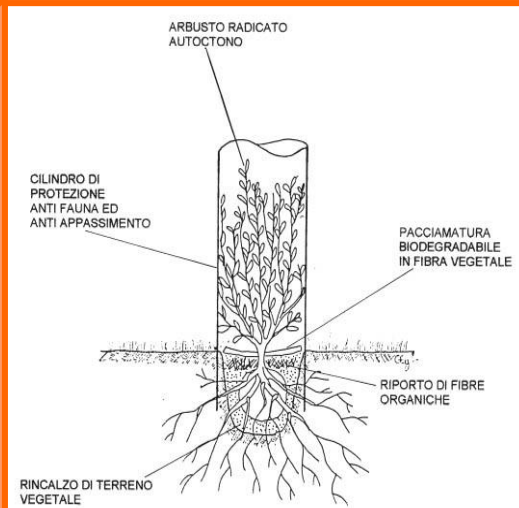


RIVESTIMENTO VEGETATIVO IN RETE METALLICA E STUOIA

Descrizione:

- Copertura di scarpate in roccia ripide o roccia friabile soggette ad erosione e con terreni poco evoluti, mediante la stesura di biostuoie o stuoie sintetiche tridimensionali, spessore minimo 10 mm, sormontati da una rete metallica a doppia torsione zincata e plastificata.
- Rete e stuoie vengono fissati al terreno mediante picchetti o barre metalliche, legati a monte e a valle con una fune d'acciaio. La quantità dei picchetti per mq viene valutata in base alla pendenza della scarpata e comunque non inferiore a 1-2 picchetti per mq.

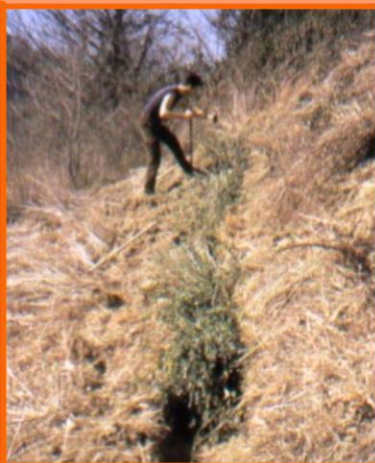
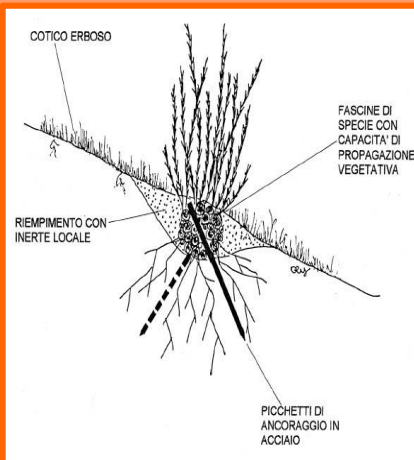
STABILIZZANTI



MESSA A DIMORA DI ALBERI E ARBUSTI

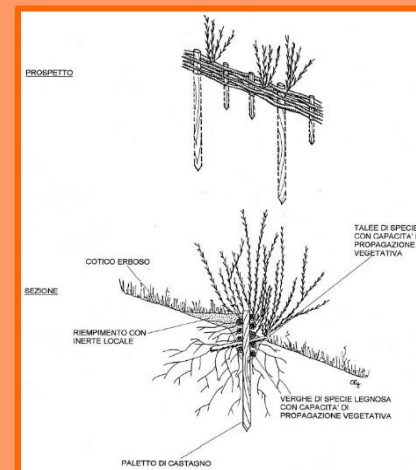
- Messa a dimora di giovani arbusti autoctoni in zolla, vasetto o fitocella di produzione vivaistica certificata
- Su superfici a bassa pendenza preferibilmente con suolo agrario o con aggiunta di terreno vegetale e concimanti
- Stabilizzazione del terreno garantita con lo sviluppo dell'apparato ipogeo (radici)
- Protezione dall'erosione del suolo e aumento della biodiversità
- Necessaria a volte l'utilizzo della rete antifauna

FASCINATE



- Messa a dimora di fascine vive di specie legnose all'interno di un solco scavato su versante. Messa a dimora di fascine morte
- Su versanti con pendenze non superiori ai 35° con necessità di drenaggio biotecnico

VIMINATE



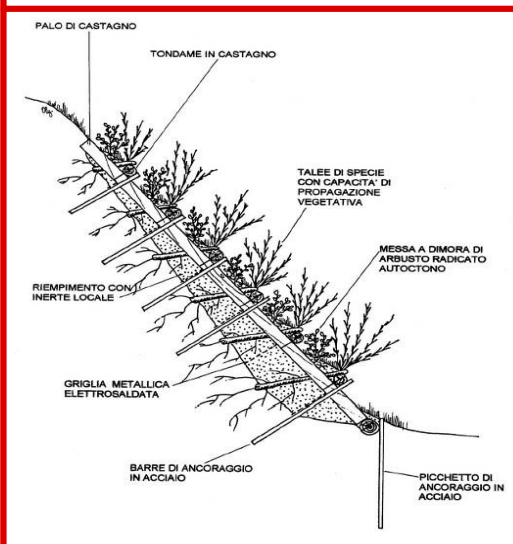
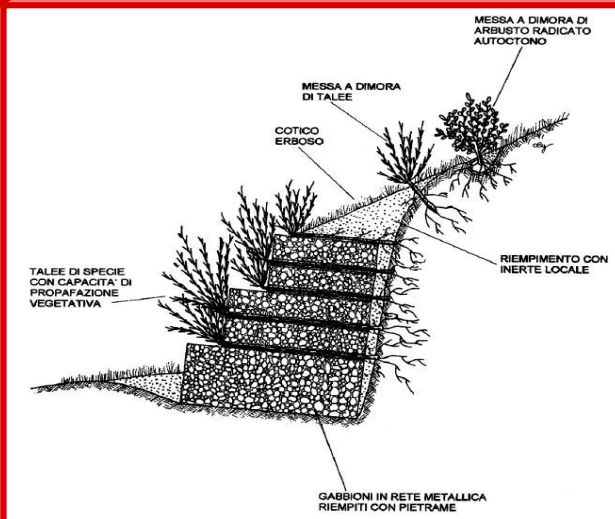
- Intreccio di verghe di specie legnose intorno a paletti di legno
- Rapida stabilizzazione sino a 25-30cm di profondità e contenimento del materiale
- Su scarpate con pendenza massima di 40° soggette a movimenti superficiali del terreno

Laurea Triennale in Progettazione e Gestione dell'Ambiente

laureanda: Marialetizia Lorenzi

Relatore: Prof. Antonio Leone Relatore aggiunto: Prof.ssa Olivia Iacoangeli

CONSOLIDANTI



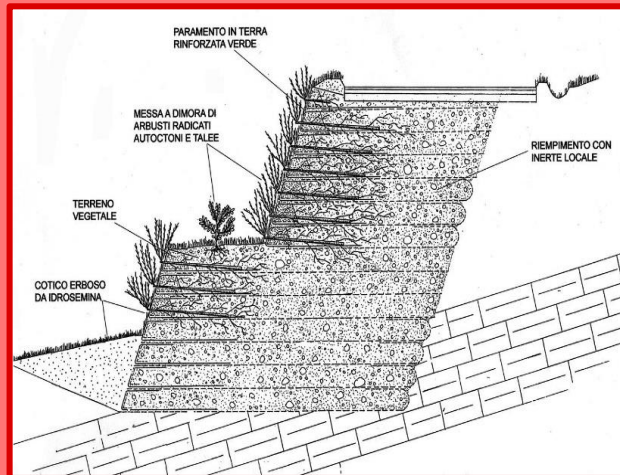
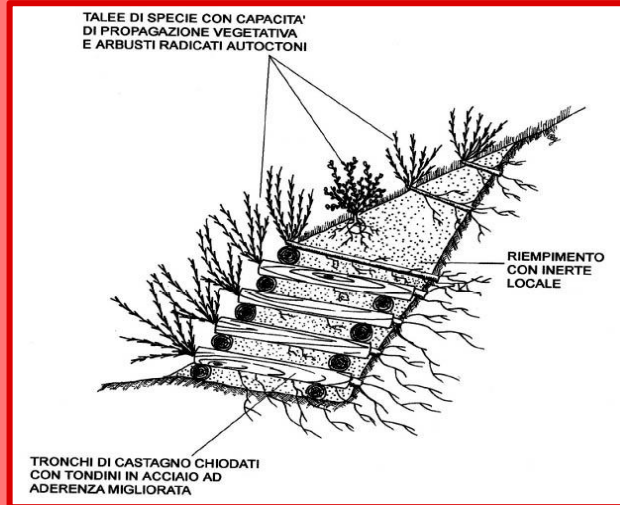
GABBIONATE

- Gabbioni in rete metallica zincata, maglia esagonale, riempiti in loco con pietrisco. Pezzatura minima 15cm
- Inserimento di talee di salice o tamerice in modo casuale o a linee parallele
- Struttura di sostegno elastica adatta a sistemazioni in condizioni di forte pendenza e spazi limitati
- Struttura permeabile
- Ciottoli di fiume $\varnothing = 15-30\text{cm}$ o pietrame
- Maglia tipo 8x10 a doppia torsione
- Talee legnose di salici o tamerici $L = 1,5-2\text{m}$ e $\varnothing = 2\text{cm}$ minimo a toccare il terreno naturale dietro il gabbione

GRATA VIVA

- Struttura in legname a costruire camere con tronchi orizzontali e tronchi verticali, chiodati tra loro, nelle quali vengono inserite piante, pietrame, fascine e materiale terroso inerte
- Per la riuscita dell'attecchimento delle talee la struttura non deve avere altezza superiore a 2,5m
- Tronchi di castagno o conifere scortecciate $\varnothing = 15-25\text{ cm}$ e $L = 2-5\text{ m}$
- Picchetti di ferro $\varnothing = 14(16)\text{mm}$ e $L = 40 - 100\text{ cm}$
- Talee legnose di salici $L = 1\text{ m}$ minimo a toccare il terreno naturale dietro la grata
- Rete elettrosaldata di contenimento dell'inerte tra camere
- Arbusti radicanti autoctoni

CONSOLIDANTI



PALIFICATA

- Struttura in legname a costruire camere nelle quali vengono inserite piante, pietrame, fascine e materiale terroso inerte
- Per la riuscita dell'attecchimento delle talee la struttura non avrà un'altezza superiore a 2,5 m
- Consolidamento di pendii e scarpate franosi
- Tronchi di castagno o conifere scoortecciati $\varnothing = 20-30\text{cm}$
- Chiodature metalliche $\varnothing = 12-14\text{mm}$
- Talee legnose di salici L minimo a toccare il terreno naturale dietro la palificata
- Fascine vive o morte $\varnothing = 25-30\text{cm}$ (palificata spondale)
- Inerte terroso e pietrame
- Arbusti radicati autoctoni

TERRA RINFORZATA

- Opera di sostegno realizzata mediante l'abbinamento di materiali di rinforzo in reti sintetiche o metalliche plastificate, inerti di riempimento e rivestimento in stuoie sul fronte esterno, per consentire la crescita delle piante.
- La stabilità della struttura è garantita dal peso stesso del terreno consolidato internamente dai rinforzi. La stabilità superficiale dell'opera è assicurata dalle stuoie sul paramento delle piante.
- Adatta su pendenze massime di 60°
- La plasticità delle morfologie realizzabili e la totale rivegetabilità ne fanno una delle tecniche più facilmente reinseribili nel paesaggio
- Materiali a seconda della diversa tipologia costruttiva vengono impiegati geo sintetici, griglia e armatura metallica, elementi pre assemblati in rete metallica a doppia torsione.

TECNICHE DI RECUPERO

SISTEMAZIONI

CAVE DI MONTE

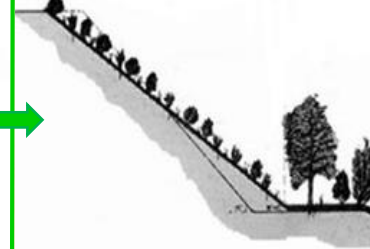
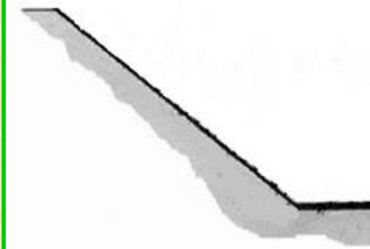
SITUAZIONE VERSANTE

SITUAZIONE FOSSA

CAVE DI PIANURA

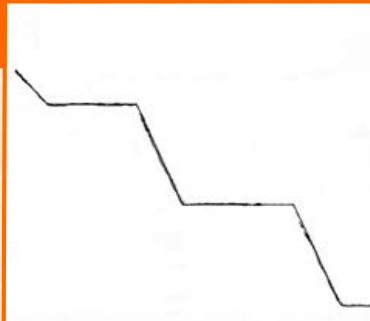
COLTIVAZIONE A GRADONE UNICO

Sono le più semplici da recuperare. È possibile effettuare **interventi di semina e messa a dimora di arbusti locali**, che possono essere ricavati in corso d'opera da scotici e trapianti derivanti dalle aree di scopertura in modo da poter ricostruire le formazioni vegetali tipiche di quei versanti. Nel corso degli anni si verifica l'ingresso progressivo delle specie naturali derivate dalle formazioni vegetali circostanti.



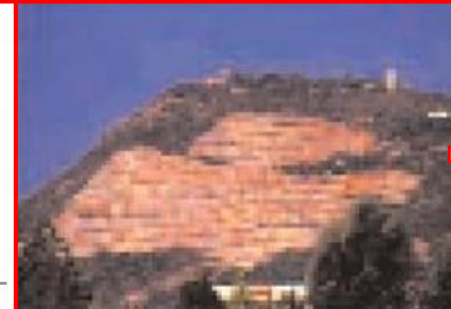
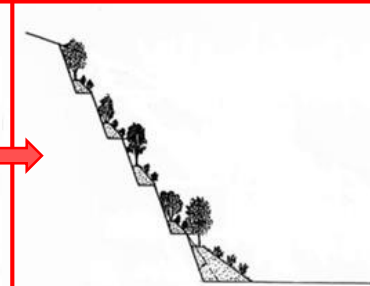
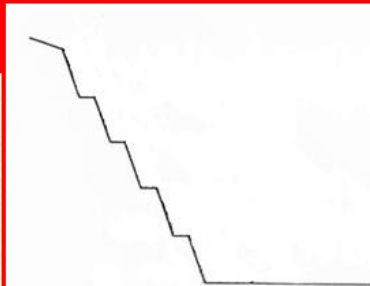
COLTIVAZIONE A SPLATEAMENTO SU GRADONI

È possibile riportare inerti di scarto sui gradoni e ricostruire delle superfici di scarpata in materiale sciolto rivegetabile, sufficienti a mascherare buona parte delle superfici di cava ed abbattere in fase di abbandono finale le teste di scarpa dei gradoni per riempire la parte sottostante ed ottenere una serie di superfici che consentono rinverdimenti con normali interventi di semine e messa a dimora di arbusti.



COLTIVAZIONE A GRADONI MULTIPLI

In questi casi, spesso il risultato è deludente, qualche buona riuscita si è ottenuta con riporti di terreno vegetale e composti combinati, con opere stabilizzanti. Interventi di idrosemina, vimate vive e messa a dimora di arbusti possono dare buoni risultati.



TECNICHE DI RECUPERO

SISTEMAZIONI

CAVE DI MONTE

SITUAZIONE VERSANTE

SITUAZIONE FOSSA

CAVE DI PIANURA

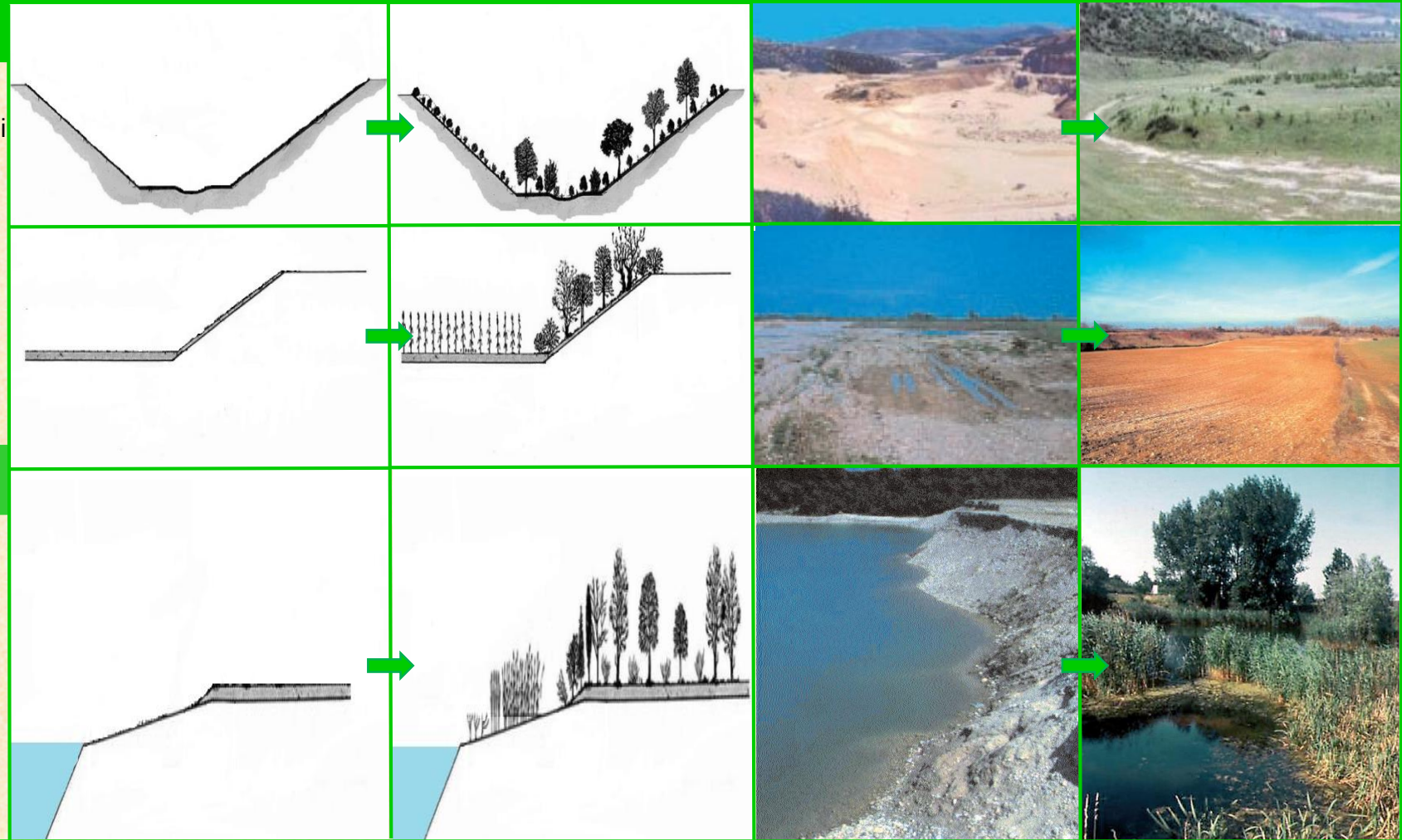
COLTIVAZIONE A FOSSA (SOPRA FALDA)

TIPO NATURALISTICO

Rivegetazione mediante semine e messa a dimora di arbusti e alberi autoctoni;
Eventuale impiego di tecniche stabilizzanti (gradonate, viminate vive) sulle scarpate.

TIPO AGRICOLO O MISTO AGRICOLO NATURALISTICO

Le cave a fossa si prestano al riutilizzo quali depositi inerti di scarto e quindi ad un loro parziale ritombamento e successivo recupero di tipo misto.



COLTIVAZIONE A FOSSA (SOTTO FALDA)

- Laghetti di uso pescasportivo
- Recupero di tipo prettamente naturalistico con ricostruzione di ecosistemi palustri, in cui le morfologie di abbandono devono prevedere una fascia riparia a bassa pendenza, indispensabile per ricostruire gli elementi della idroserie della vegetazione palustre.

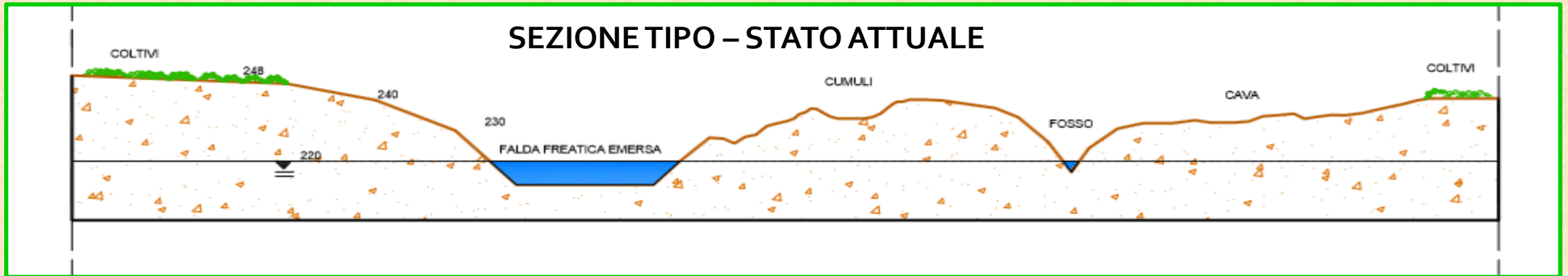
PROPOSTA METODOLOGICA



Cava Lapillo e Pozzolana, Sutri (VT) – Stato attuale

L'area di Cava «Lapillo e Pozzolana», si presenta in un'area di pianura e date le caratteristiche morfologiche dei depositi, la coltivazione è realizzata con modalità semplice con scavi «a fossa». Le operazioni di scavo si limitano all'asportazione di pochi metri di deposito utile, lasciando ribassi di suolo facilmente recuperabili all'originale conformazione naturale, senza provocare guasti all'ambiente e al paesaggio. Lo scavo a nord, di una certa profondità, ha intercettato la falda freatica creando uno specchio d'acqua che si presta al tipo di recupero/riutilizzo naturalistico con la ricostruzione dell'ecosistema palustre e la rivegetazione mediante semine e messa a dimora di arbusti ed alberi autoctoni con impiego di tecniche stabilizzanti e consolidanti.

I POTESI DI RECUPERO DI TIPO NATURALISTICO



L'ipotesi di recupero prevede il ripristino di cava di tipo naturalistico con falda affiorante utilizzata come zona umida che una volta rinaturalizzata può diventare rifugio di specie igrofile (animali e vegetali) e habitat di numerose specie migratorie dell'avifauna, visto che ci troviamo nelle vicinanze di siti SIC e ZPS.

I PRINCIPALI INTERVENTI DA EFFETTUARE SONO:

CUMULI INSTABILI



CONSOLIDAMENTO AL PIEDE CON PALIFICATA

STABILIZZAMENTO CON FASCINATA E VIMINATA

AREE
PIANEGGIANTI



INERBIMENTI DI TUTTE LE AREE EMERSE

MESSA A DIMORA DI ALBERI E ARBUSTI

OSSERVAZIONI



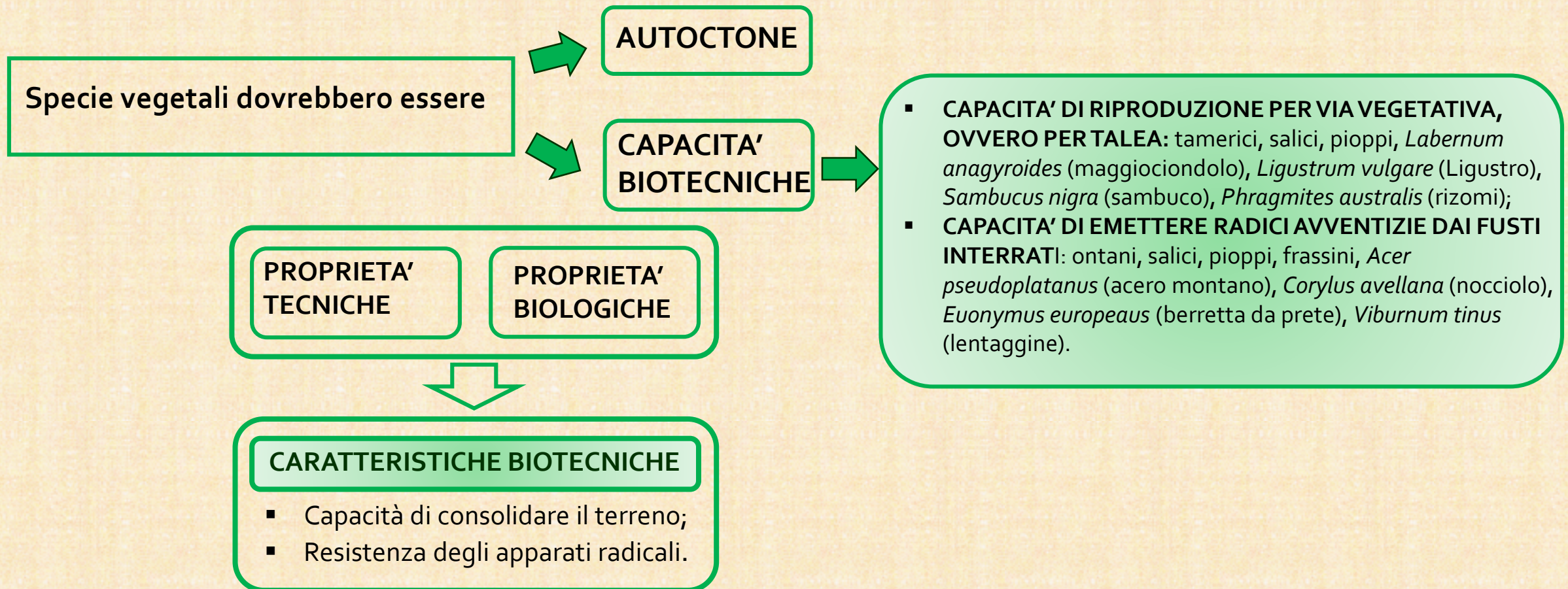
I progetti di recupero devono essere accuratamente pianificati, sulla base della fattibilità economica, definendo l'inizio e la durata delle diverse fasi ed il calendario dei singoli interventi e dei controlli. Far coincidere i fattori biologici (es, clima, microclima, esigenze biologiche delle specie) con quelli organizzativi è di fondamentale importanza per evitare di compromettere l'esito finale a causa dell'allungamento dei tempi di recupero, che causerebbero:

- Ripercussioni negative sulla qualità dei materiali impiegati;
- Una minor possibilità di germinazione o attecchimento, sopravvivenza e sviluppo della vegetazione;
- La necessità di rielaborazioni o aggiustamenti, con conseguente spreco di risorse;
- Possibili effetti negativi nel lungo periodo (es. costipazione del suolo, innesco di fenomeni erosivi)

Lo svantaggio principale consiste nell'impossibilità di ricostruire un sistema complesso e dinamico come l'ecosistema, in particolare nel rischio di semplificare l'ambito e il materiale biologico utilizzato. Per ovviare a tale problema si dovrebbe ottimizzare la variabilità e la diversità dei singoli interventi, prestando particolare attenzione alla selezione della provenienza e della variabilità genetica del materiale vegetale da utilizzare.

SPECIE VEGETALI

Le condizioni delle cave dismesse sono molto avverse per l'attecchimento, la sopravvivenza, l'adattamento e lo sviluppo delle specie vegetali. Pertanto la selezione delle specie vegetali da introdurre è fase chiave per la ricreazione di ecosistemi di pregio.



SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Il recupero naturalistico deve tendere alla ricreazione di un mosaico di comunità vegetali, ambienti e fitocenosi che siano spontaneamente o potenzialmente presenti nell'area, in cui si trova la cava. A tal proposito, la vegetazione reale e potenziale che caratterizza il contesto in cui la cava da recuperare è inserita deve essere usata come modello, sia per composizione floristica, sia per struttura.

Le specie idonee nella regione sabatina sono:

ARBUSTI



Crataegus monogyna, Biancospino

Famiglia: Rosaceae

Buone capacità biotecniche

Ambiente ecologico: tipica della macchia mediterranea

Adatta ad ogni tipo di terreno.

Predilige posizioni soleggiate



Cornus sanguinea, Sanguinella

Famiglia: Cornaceae

Buone capacità biotecniche

Ambiente ecologico: tipica del sottobosco

Predilige suoli freschi e calcarei.



Corylus avellana, Nocciolo

Famiglia: Corylaceae

Buone capacità biotecniche

Ambiente ecologico: tipica del sottobosco

Predilige suoli freschi e calcarei.



Nerium oleander, Oleandro

Famiglia: Apocynaceae

Buone capacità biotecniche

Ambiente ecologico: si adatta bene a qualsiasi tipo di terreno

SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Le specie idonee nella regione sabatina sono:

ALBERI



Quercus cerris, Cerro
Famiglia: Fagaceae
Buone capacità biotecniche
Ambiente ecologico: frequente nelle regioni centro-meridionali, dal piano sub-montano a quello sub-mediterraneo. La gran parte dei querceti collinari e montani dell'Appennino Settentrionale e Centrale sono cerrete.



Quercus ilex, Leccio
Famiglia: Fagaceae
Buone capacità biotecniche
Ambiente ecologico: è uno dei rappresentanti più tipici e importanti dei querceti sempreverdi mediterranei, ed è il rappresentante della vegetazione della fascia mediterranea temperata.



Carpinus betulus, Carpino bianco
Famiglia: Betulaceae
Buone capacità biotecniche
Ambiente ecologico: si trova con frequenza nell'orizzonte montano fino a 900-1000 m come costituente dei boschi mesofili insieme alle querce caducifoglie e al faggio.



Sorbus torminalis, Sorbo ciavardello
Famiglia: Rosaceae
Buone capacità biotecniche
Ambiente ecologico: esposizioni soleggiate e terreni acidi, argillosi, profondi, si adatta bene anche a substrati calcarei. Specie pioniera nella colonizzazione delle aree degradate.



Salix alba, Salice bianco
Famiglia: Salicaceae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: ambienti palustri, luoghi umidi e lungo i corsi d'acqua, fino a 1000 m di altitudine, in tutta Europa.



Alnus glutinosa, Ontano nero
Famiglia: Betulaceae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: dal livello del mare, fino ad 800 m di altitudine. Presente come vegetazione ripariale, richiede presenza costante di umidità.

SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Le specie idonee nella regione sabatina sono:

ERBACEE:



Coronilla varia

Cornetta ginestrina
Famiglia: Leguminosae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: adatta per boscaglie o scarpate.



Trifolium pratense

Trifoglio violetto
Famiglia: Leguminosae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: terreni umidi, poco calcarei, acidi



Phragmites australis

Cannuccia di palude
Famiglia: Poaceae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: ambienti palustri, aree umide; tollera un moderato livello di salinità



Trifolium repens

Trifoglio bianco
Famiglia: Leguminosae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: prati e incolti. Esige terreni sciolti, leggeri e irrigati.



Lolium perenne

Loietto
Famiglia: Poaceae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: terreni umidi, resiste all'estirpamento



Carex rostrata

Carice Rostrata
Famiglia: Cyperaceae
Ottime capacità biotecniche
Ambiente ecologico: ambienti palustri, aree umide.

MONITORAGGIO E GESTIONE

Fase chiave del progetto di recupero



MONITORAGGIO E GESTIONE

Permettono di

- **Identificare gli effetti delle procedure e delle tecniche usate;**
- **Registrare eventuali variazioni ;**
- **Verificare il grado di raggiungimento degli obiettivi;**
- **Individuare situazioni che richiedono degli interventi correttivi.**

Dopo l'impianto sono spesso necessari **interventi correttivi** per favorire l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione: **irrigazioni di soccorso**, per evitare la sofferenza e la morte delle piante e dovrebbero interessare almeno i primi due anni dall'impianto, quando il cotico erboso risente maggiormente della siccità estiva, o comunque fino al completo attecchimento delle piante, programmando il numero di irrigazioni in base ai costi economici e ai fabbisogni di acqua delle piante ed al regime annuale delle precipitazioni.

Il monitoraggio dovrebbe protrarsi nel medio/lungo periodo (5-10 anni) a seconda del tempo necessario per la ricreazione di un ecosistema dinamico, complesso ed autosufficiente.



CONCLUSIONI

- L'attività estrattiva è antica come la storia dell'uomo, riguarda da vicino tanti settori dell'economia italiana, come edilizia e infrastrutture e **interessa fortemente il paesaggio e l'identità dei territori** in cui le attività si svolgono. Sollecita ragionamenti che riguardano il rapporto con una **risorsa non rinnovabile come il suolo** e di gestione dei beni comuni.

- È opinione ormai consolidata e metodo sancito dagli strumenti di programmazione vigente che gli interventi di recupero delle cave dismesse debbano prevedere modalità che vadano oltre la cancellazione delle tracce dell'attività umana e della stratificazione dei segni e degli spazi vissuti e che tendano invece al raggiungimento di alcuni obiettivi principali:
 - **Nella sistemazione idrogeologica delle aree e dei fronti di abbandono definitivo e nella loro rinaturalizzazione per garantire la stabilità dei luoghi**
 - **Nel ricostruire e potenziare gli habitat di flora e fauna selvatica e la biodiversità;**
 - **Nel recupero delle testimonianze storiche più significative dei processi di estrazione e trasformazione dei materiali;**
 - **Nella restituzione alle Comunità locali delle aree dismesse di effettivo interesse pubblico per una pluralità di usi collettivi, e nel riutilizzo delle restanti per le attività di valorizzazione dei prodotti di cava.**

E' necessario guardare al territorio per capire come un Paese è capace di immaginare il proprio futuro, di come pensa di tenere assieme identità e innovazione, tutela del proprio patrimonio storico culturale e sviluppo economico. Un perfetto indicatore di questo tipo, possono essere le CAVE.

Abstract

Bioengineering is a technique discipline that uses living plants in the anti-erosion and consolidation measures, usually in combination with inert materials such as straw, wood, bio mats, wire mesh, stones. It requires adequate botanical and physical knowledge for the suitability of the species and of the same materials. It uses botanical studies (use of living plants and floristic analysis), and physical studies (analysis of the physical environment), to determine many works project and achieve the technical-functional, naturalistic and landscaping purpose and economic conditions.

In the thesis we need of bioengineering for the territory defence. In particular, we refer to two areas subjected to high landslide risk, previously already victims of landslide and flood collapse. The work is divided into three parts: the first is a close relationship between some different disciplines with the concept of environment, territory and landscape; the second part incorporates a study of Bracciano (RM) and Vibo Valentia (VV). It analyzes morphological, climatic, eco soil, hydrology and landscaping features, in order to obtain a depth knowledge of the areas; the last part of the work is focused on the methodological proposed (considered the most suitable for soil conservation) in which is analyzed, in detail, the hydrological risks of both territories and relative engineering works, considered the most suitable for soil conservation . In addition, it was carried out a floristic analysis for the choice of the most suitable plant species, having the required biotechnical features and belonging to the potential vegetation of the considered areas .