

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
 LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
 LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
 Lotto Funzionale Brescia-Verona
 PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RICOMPOSIZIONE
 AMBIENTALE DELLA CAVA DI GHIAIA "VR 01"
 COMUNE DI CASTELNUOVO DEL GARDA (VR) - RELAZIONE
 TECNICA DEL PROGETTO DI RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE**

IL PROGETTISTA INTEGRATORE
saipem spa
 Tommaso Taranta
 Dottore in Ingegneria Civile iscritto all'albo
 degli Ingegneri della Provincia di Milano
 al n. A23408 - Sez. A Settori:
 Ingegneria Civile, Ingegneria Ambientale
 Tel. 02 52020307 Fax 02 52020309
 C.F. e P.IVA 00825790157

G.T. ENGINEERING s.r.l.
 Ing. Maurizio Ghizzoni
 Dott. in Ingegneria
 Provincia di Parma n° 631

ALTA SORVEGLIANZA	Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I N 0 5	0 0	D	E 2	R O	C A 0 0 0 0	2 6 6	0

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Ciribarc'i) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS		31.03.14		31.03.14		31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	Data: 31.03.14	Doc.N: 49427_01.doc
----------------------------	----------------	---------------------



CUP: F81H9100000008



INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1.	STRUTTURA DELL'ELABORATO.....	3
1.2.	RICERCHE EFFETTUATE.....	4
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E STAZIONALE.....	5
2.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	5
2.2	CARATTERISTICHE CLIMATICHE.....	6
2.2.1	<i>Termometria</i>	6
2.2.2	<i>Pluviometria</i>	7
2.2.3	<i>Conclusioni</i>	11
2.3	IL SUOLO.....	11
3	USO DEL SUOLO, PAESAGGIO AGRARIO E VEGETAZIONE.....	13
4	LE LINEE GUIDA DEL PROGETTO DI RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE.....	16
4.1	INDIVIDUAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA.....	16
4.2	INDIVIDUAZIONE DELLE STRATEGIE DEL RIPRISTINO AMBIENTALE.....	17
5	IL PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE.....	20
5.1	IL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE E RIPRISTINO – FASI DI AVANZAMENTO.....	20
5.1.1	<i>Lotto n. 1</i>	20
5.1.2	<i>Lotto n. 2</i>	21
5.1.3	<i>Lotto n. 3</i>	21
5.1.4	<i>Lotto n. 4</i>	21
5.2	INTERVENTI DI RIPRISTINO.....	22
5.2.1	<i>Il terreno vegetale autoctono</i>	22
5.2.2	<i>Il modellamento dei fronti di scavo</i>	22
5.2.3	<i>Il drenaggio delle acque e l'irrigazione</i>	23
5.2.4	<i>Preparazione del terreno e semina</i>	25
5.2.5	<i>Inerbimento delle scarpate</i>	26
5.2.6	<i>Tipologie degli impianti arborei e scelta delle specie</i>	27
5.2.7	<i>Materiale vivaistico</i>	30
5.2.8	<i>Cure colturali</i>	31
6	SINTESI DEI PARAMETRI PROGETTUALI.....	32
7	BIBLIOGRAFIA.....	33
8	ALLEGATI.....	34
8.1	ALLEGATO N.1 - SCHEDE RELATIVE ALLE PRECIPITAZIONI MASSIME CON DURATA DI CINQUE GIORNI CONSECUTIVI PER LE STAZIONI DI VILLAFRANCA E VERONA.....	35
8.2	ALLEGATO N.2 - SCHEDE RELATIVE ALLE PRECIPITAZIONI MASSIME CON DURATA DI CINQUE GIORNI CONSECUTIVI PER LE STAZIONI DI VILLAFRANCA E VERONA.....	36

1 PREMESSA

Su incarico del **Consorzio ENI per l'Alta Velocità Cepav due**, è stato eseguito uno studio tecnico finalizzato alla realizzazione di un progetto di coltivazione e di ricomposizione ambientale di una **cava di prestito** di ghiaia e sabbia.

In particolare il Consorzio Cepav due ha conferito incarico ai dottori Cesare Cariolato e Sergio Luperto di redarre il progetto di coltivazione e ricomposizione ambientale della cava in oggetto.

Il presente studio integra lo studio relativo alla coltivazione del giacimento, redatto dal dott. Sergio Luperto, e costituisce il progetto definitivo degli interventi di sistemazione ambientale.

Il progetto di ricomposizione, in cui vengono esaminati gli aspetti vegetazionali, climatici e paesaggistici del sito, si ispira agli indirizzi contenuti nella legge regionale sull'attività estrattiva, L.R.44/82, tenendo presente che l'opera è inserita nella Legge Obiettivo 443/2001.

Alla redazione degli atti tecnici ha inoltre attivamente partecipato anche il Consorzio, fornendo gli elementi utili per la definizione dei tempi di coltivazione, delle quantità di materiale da immettere annualmente sul mercato e del programma economico-finanziario e delle finalità della sistemazione ambientale.

Per la stesura della presente relazione, oltre ad alcuni riferimenti bibliografici, ad informazioni d'archivio ed alle risultanze delle indagini e ricerche che hanno condotto alla stesura della relazione tecnica e degli elaborati grafici della "*Verifica di compatibilità tra il piano cave di prestito e i P.R.G. comunali*" del febbraio 2005, sono stati utilizzati i dati derivati dai rilevamenti diretti eseguiti in sito nel periodo Settembre 2005 – Novembre 2005.

1.1. Struttura dell'elaborato

Nella prima parte della relazione vengono descritti i caratteri geografici e climatico stazionali dell'area, nella seconda parte sono analizzati gli impatti negativi che l'attività estrattiva comporta nel caso specifico e vengono individuate le metodiche per attenuarli o annullarli, infine nella terza parte sono descritte le modalità e le tecniche previste dal progetto di ripristino ambientale.

In particolare il capitolo 2 della relazione illustra i caratteri stazionali, il sistema ambientale e paesaggistico è trattato nel successivo capitolo 3, le indicazioni progettuali per il progetto di ripristino sono riportate nel capitolo 4 mentre il capitolo 5 indica gli interventi previsti. Il capitolo 6 riassume i principali parametri progettuali.



Alla presente relazione sono allegati:

All. 12	Carta uso suolo	Scala 1:5000
All. 13	Planimetria di recupero	Scala 1:1000
All. 14	Sezioni di recupero	Scala 1:1000
All. 15	Planimetria di recupero agronomico-naturalistico	Scala 1:1000
All. 16	Sezioni tipo di recupero naturalistico e particolari	Scale varie
All. 17	Planimetria con lotti di ricomposizione	Scala 1:2000
All. 18	Carta della viabilità	Scala 1:5000
All. 19	Simulazioni dello stato finale	
All. 20	Computo metrico estimativo	

1.2. Ricerche effettuate

Per la redazione del progetto di ricomposizione ambientale si è provveduto a sopralluoghi di campagna, ed alla raccolta di informazioni presso Enti, Uffici ed Agenzie pubbliche territorialmente competenti.

In particolare per la redazione della carta dell'Uso del suolo oltre ai rilievi di campagna si sono utilizzate le ortofoto digitali consultate presso gli Uffici della Regione del Veneto, per la redazione della carta pedologica si sono consultate le pubblicazioni dell'ARPAV, la documentazione del Consorzio di Bonifica "Garda – Adige", si sono inoltre utilizzati i dati dei sondaggi geognostici esistenti.

I dati climatici sono stati desunti dagli annali idrologici dell'ex Magistrato alle Acque prendendo in considerazione i dati termopluviometrici delle stazioni di Villafranca e Verona.



2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E STAZIONALE

2.1 Inquadramento geografico

Il sito preso in esame si ubica, all'interno del territorio della Provincia di Verona, in corrispondenza del settore sud orientale del c.d. anfiteatro morenico del Garda, tra gli alvei dei F. Mincio (ovest) e Tione (est).

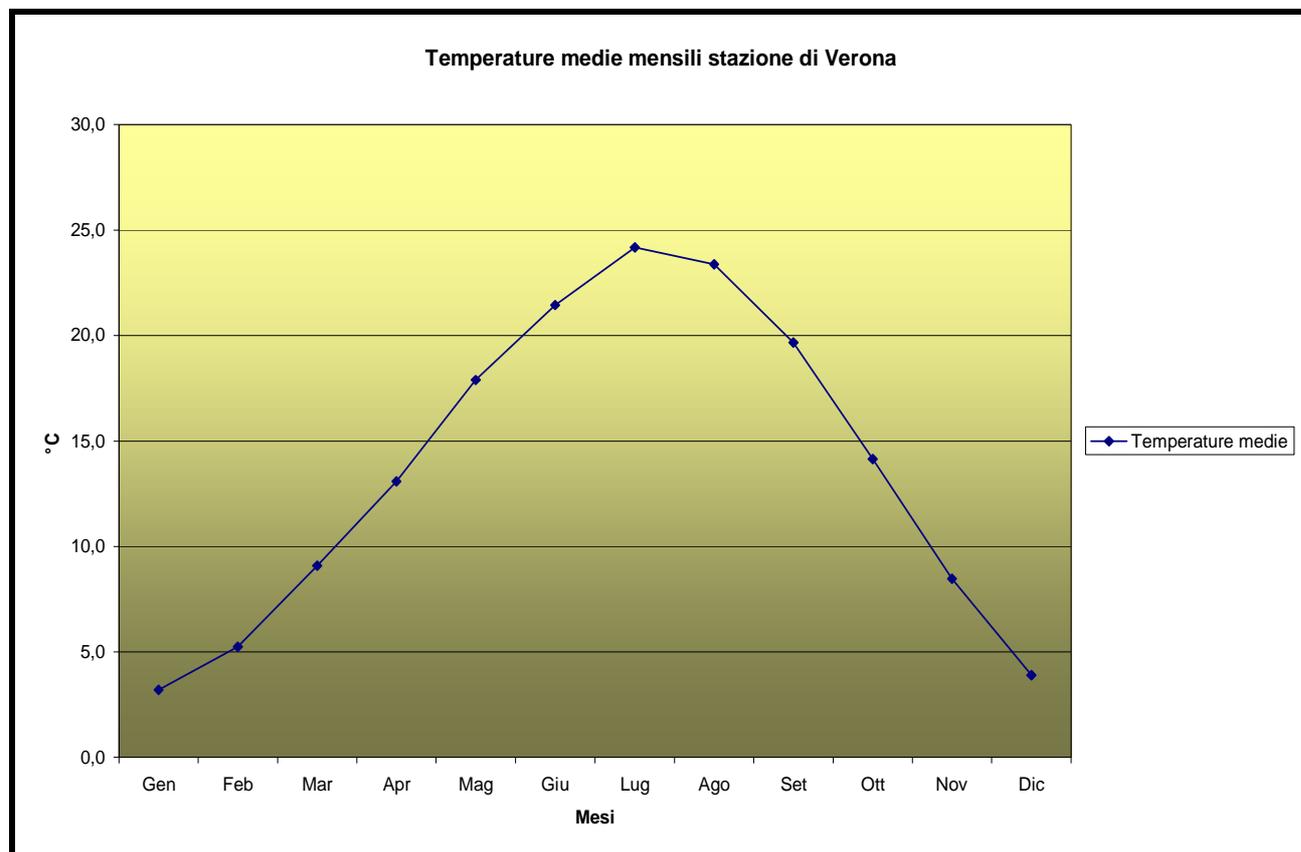
L'area è situata nel settore meridionale del territorio del Comune di Castelnuovo del Garda, ed in particolare risulta ubicata tra la sede stradale di via Mischi e la S.P. n. 27, rotabile collegante il capoluogo comunale alle località di Mongabia, Oliosì e Valpesson; il limite nord dell'area richiesta in coltivazione è posto inoltre ca. km 1 a sud della sede della linea ferroviaria Torino – Venezia



Figura n. 1: Immagine dal satellite (Landsat TM agosto 1992)



Grafico n. 1 - Temperature medie mensili registrate nella stazione di Verona



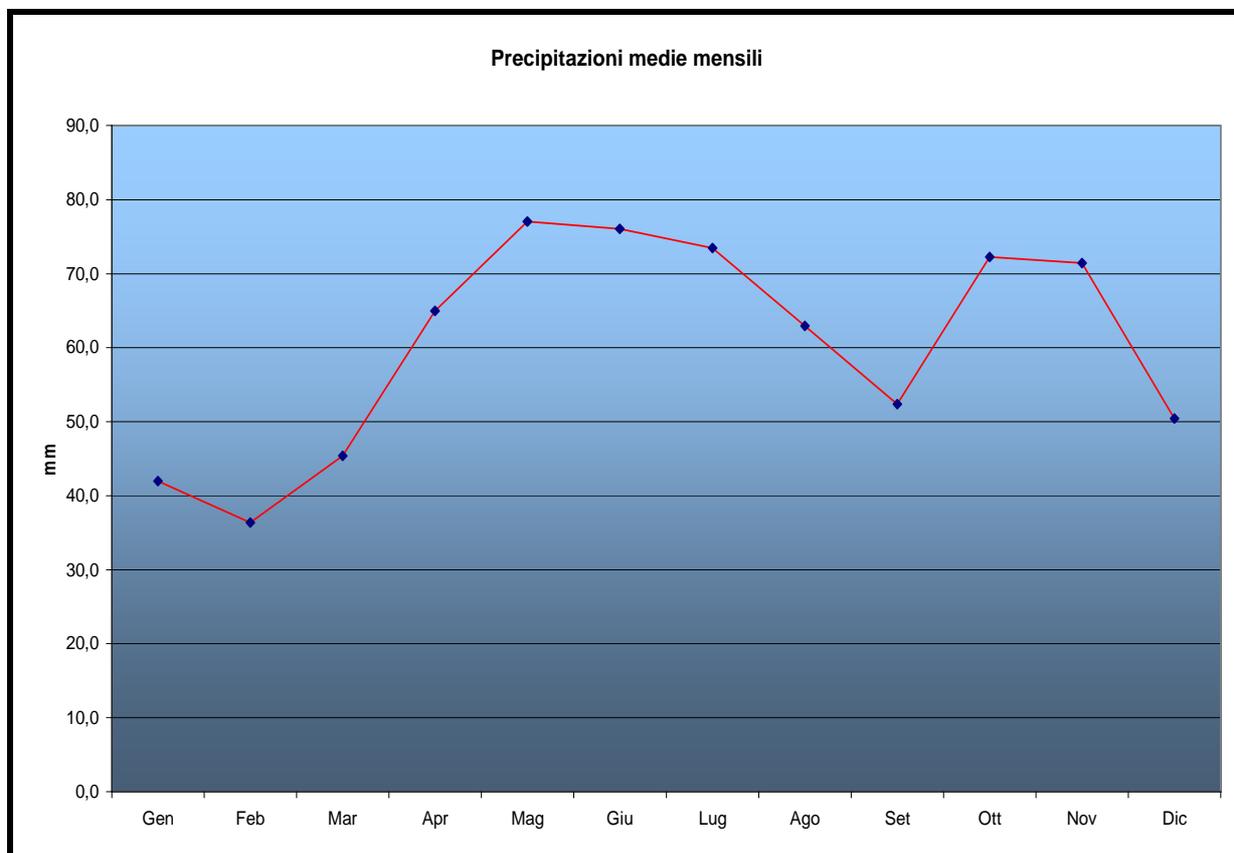
2.2.2 Pluviometria

Le elaborazioni dei dati della stazione di Verona mostrano un regime equinoziale primaverile-autunnale, con un minimo invernale (febbraio) e due punte massime, una primaverile (assoluta) nel mese di maggio ed un'autunnale (relativa) nel mese di ottobre,

La media delle precipitazioni annuali, sulla base dei dati relativi a 33 anni, registra un valore medio annuo di 720,33 mm con un valore massimo di 1000,2 mm ed un minimo di 404,3 mm.

Tabella n. 2 - Precipitazioni medie mensili (mm) registrate nella stazione di Verona

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
42,0	36,4	45,3	65,0	77,1	76,1	73,5	62,9	52,3	72,3	71,4	50,5	720,3

Grafico n. 2 - Precipitazioni medie mensili (mm) registrate nella stazione di Verona

Nella cartografia del Sistema Informativo Forestale del Veneto, carta delle Isoiete delle precipitazioni medie annue (cfr. Figura n.4) l'area risulta invece compresa tra gli 800 ed i 1000 mm annui.

Questa differenza può essere dovuta al numero di anni considerati, tuttavia considerando che il periodo di riferimento è costituito dal periodo 1956 – 2002 è possibile affermare che i dati elaborati riflettono gli andamenti meteorologici degli ultimi decenni.



Figura n. 1: Isoiete delle precipitazioni medie annue.



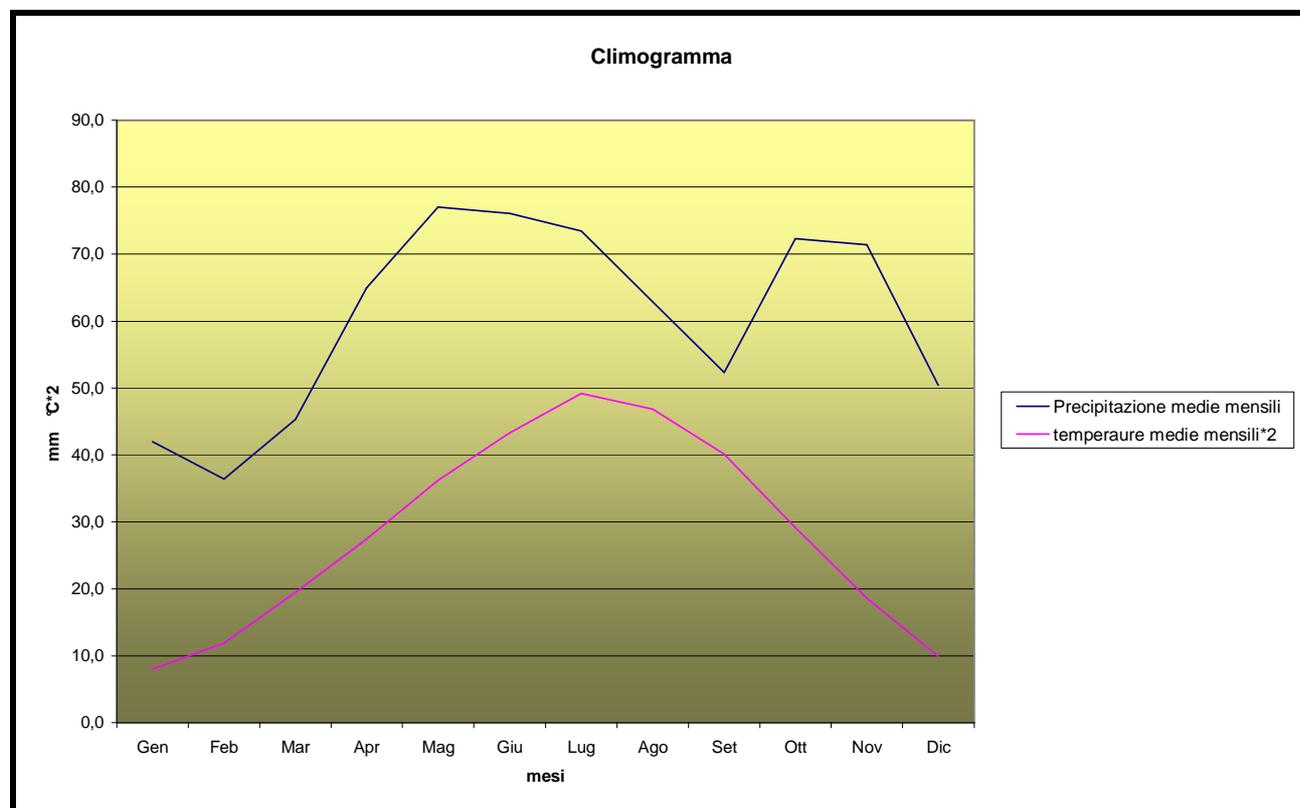
Fonte: Sistema Informativo forestale del Veneto

Il diagramma successivo, costruito considerando i valori termometrici e pluviometrici della stazione di Verona, ricostruisce l'andamento pluviotermico secondo Bagnolus & Gaussen, per questi autori deve definirsi come secco il mese nel quale il valore P/T è inferiore od uguale a 2.

Il grafico mostra come mediamente non possa riconoscersi un mese secco, solo in occasione di particolari andamenti climatici l'aridità estiva potrebbe causare problemi di affermazione della vegetazione arborea arbustiva eventualmente messa a dimora o stress idrico alle giovani piantine.



Grafico n. 3 - Andamento pluviotermico secondo Bagnolus & Gausсен



L'area in questione si colloca in base alla classificazione del Pavari nella sottozona fredda uniformemente piovosa del Lauretum. Per stazioni rientranti nella stessa zona termica il grado di umidità della stazione può essere espresso dal pluviopiatto di Lang, esso tiene conto del fatto che in molte regioni l'apporto meteorico è vanificato dall'intensa evaporazione e l'aridità stazionale può essere espressa dal rapporto tra la piovosità totale e la temperatura media annua. Nell'ambito del Castanetum De Philippis ha osservato come più i valori si discostano da 100, in difetto, più segnano il predominio della roverella sulle altre specie quercine e sul castagno. Nel caso in parola, considerando i valori pluviometrici della stazione di Verona, tale rapporto è pari a 52,8 che corrisponde appunto ad una vegetazione di tipo termofilo caratteristica delle zone collinari sublitoranee nella quale la roverella risulta prevalente.

La distribuzione e la quantità delle precipitazioni non risulta critica durante la stagione vegetativa essendo comunque mediamente presenti apporti idrici equilibrati anche durante la stagione estiva, l'indice di De Martonne ben esprime questa situazione climatica, esso infatti rappresenta l'aridità stazionale mediante la formula :

$$Ia = P/t + 10$$



dove IA è L'indice di aridità, P le precipitazioni medie annue in mm e t le temperature medie annue in °C. In base all'indice di De Martonne, che per la stazione in questione assume valore di 49,31, il clima può definirsi umido.

2.2.3 Conclusioni

I dati termopluviometrici consentono di classificare la stazione come appartenente alla fascia fitoclimatica del Lauretum, sottozona fredda uniformemente piovosa.

A questa zona fitoclimatica appartengono le seguenti specie della flora forestale arborea: Acer campestre, Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Umus minor, Populus alba, Salix alba, Quercus robur, Quercus pubescens.

Nel corteggio arbustivo della flora forestale di questa zona fitoclimatica trovano posto: Amelanchier ovalis, Cornus mas, Cornus sanguinea, Coronilla emerus, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Cytisus sp, Evonimus europaeus, Frangula alnus, Juniperus communis, Lonicera caprifolium, Prunus mahaleb, Rhamnus catartica, Rosa canina, Viburnum lantana.

Tra le specie sopra elencate andranno individuate le specie più adatte per essere impiegate negli impianti arbustivi ed arborei, è evidente che dovranno comunque privilegiarsi le specie a maggior ampiezza ecologica.

2.3 Il suolo

I suoli stazionali si sono originati da processi pedogenetici afferenti ad un substrato geolitologico formato da depositi alluvionali fluviali e fluvio glaciali successivamente soggetti ad un processo di ferrettizzazione.

L'ambito, all'interno della quale si ubica l'area richiesta in coltivazione, risulta costituito infatti da depositi alluvionali fluviali e fluvio glaciali (sabbie e ghiaie con intercalazioni di livelli e lenti di terreni più fini), e le dolci colline adiacenti (cordoni morenici) risultino costituite da sedimenti in prevalenza sabbiosi ghiaiosi, caotici, e con i clasti da arrotondati a sub arrotondati di natura assai eterogenea (calcarei, dolomia, porfido, granito, gneiss, fillade quarzifera, basalto).

In generale si tratta di suoli da profondi a moderatamente profondi formati da sabbie e ghiaie calcaree, a contenuto di sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente grossolana, scheletro frequente, reazione alcalina, molto calcarei, fortemente calcarei in profondità, con rivestimenti di argilla e accumulo di carbonati in profondità.



Non presentano particolari limitazioni alle pratiche colturali sebbene la presenza di imponenti strati di materiali ghiaiosi sciolti determina una elevata permeabilità dei suoli e di conseguenza condizioni di aridità edifica in assenza di precipitazioni durante la stagione vegetativa.

Tuttavia, le rilevanti opere di derivazione irrigua delle acque del fiume Adige sopperiscono al fabbisogno idrico durante la stagione produttiva.

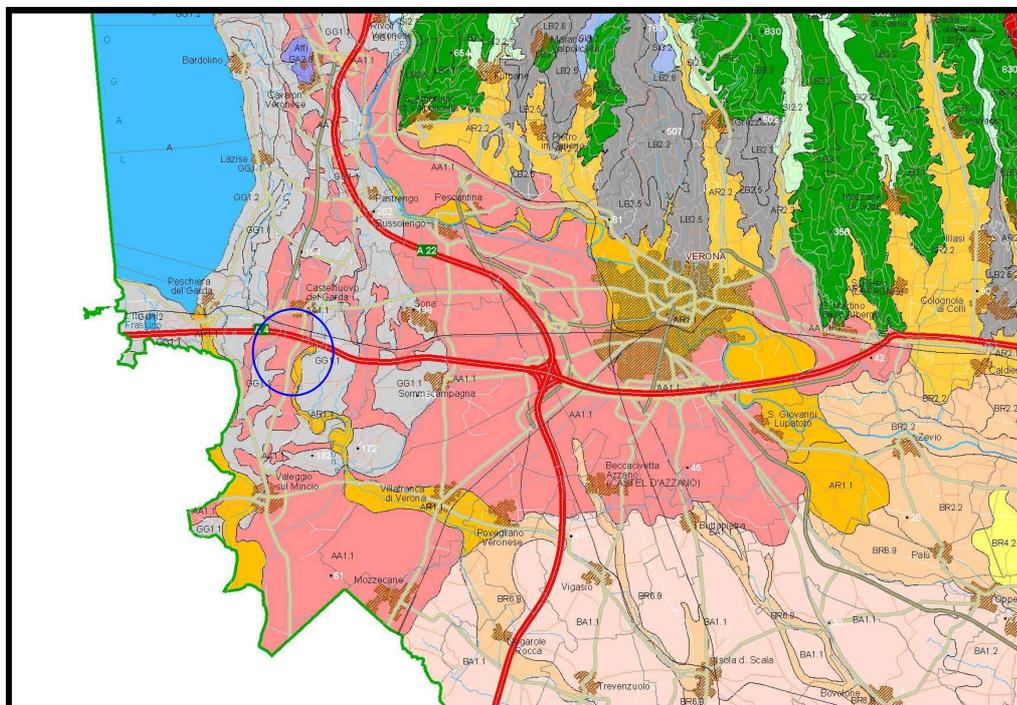
Il sistema irriguo prevalente risulta essere quello a scorrimento superficiale mediante adduzione dalla rete di canali irrigui principali e la successiva distribuzione mediante canalette prefabbricate in cls. I fossati esistenti smaltiscono le acque irrigue e meteoriche in esubero

Questo sistema tradizionale risulta essere enormemente dispendioso in termini di volume d'adacquamento ed unicamente giustificato dalla presenza di infrastrutture consortili consolidate.

L'uso prevalente in questi tipi di suoli è il seminativo (mais) e il vigneto frutteto (pesco).

L'immagine successiva indica l'ubicazione dell'area nella carta dei suoli del Veneto redatta alla scala 1:250.000 (ARPAV 2005).

Figura n. 2: Carta dei suoli



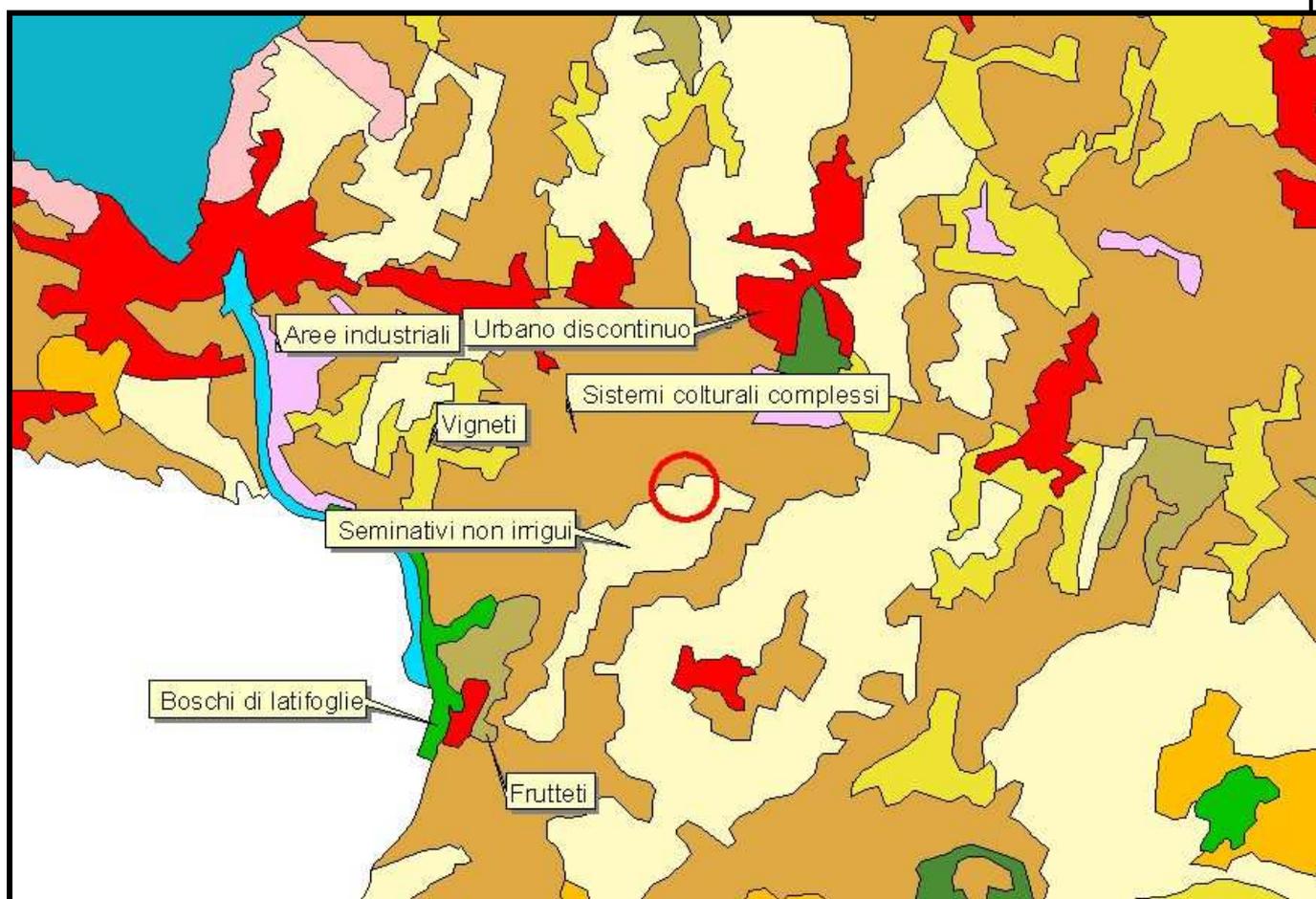


3 USO DEL SUOLO, PAESAGGIO AGRARIO E VEGETAZIONE

Il territorio in esame presenta una molteplicità di usi del suolo essendo presente oltre ad un diffuso tessuto urbano un'estesa ed articolata rete infrastrutturale (autostrada A4, Ferrovia Milano Venezia, viabilità provinciale), il paesaggio agrario risulta pertanto spesso frammentato e con molteplici vocazioni determinate non tanto dalle differenze pedologiche quanto dall'assetto proprietario.

La frammentazione del paesaggio agrario nell'ambito di indagine ed in un più vasto intorno è evidente anche dalla classificazione dell'uso del suolo desumibile dalla rappresentazione Corine Landcover riportata nella figura seguente.

Figura n. 3: Carta dell'uso del suolo



(Tratta dal S.I.T. del Veneto - scala 1:50.000 circa)

L'area si colloca infatti tra l'ambito dei sistemi colturali complessi e quello dei seminativi, in particolare l'area in esame, rappresentata nella scala di dettaglio nella tavola "Carta dell'uso reale



dei suoli", presenta una estesa diffusione di terreni a seminativo con relativamente diffusa presenza del vigneto e, meno frequentemente, del frutteto.

Le superfici boscate risultano limitate alle aree ai margini dei coltivi ed alle scarpate dei modesti rilievi collinari dell'area, esse sono per lo più edificate da specie antropocore quali Robinia pseudoacacia, Ailantus altissima, Celtis australis, Morus sp.

La rete dei sistemi lineari di alberate e siepi campestri è ridotta e impoverita nella composizione e nella struttura, nell'ambito di indagine si è rilevata una sola albertaura biplana di qualche interesse lungo via Mischi, ripresa nella successiva fotografia.

Le specie prevalenti sono le specie arboree antropocore sopra ricordate, mentre nel corteggio



arbustivo compaiono soprattutto specie ad ampia amplitudine ecologica quali *Cornus sanguinea*, *Rubus sp.*, e *Sambucus nigra*, o specie più xerotermofile come *Paliurus spina Christi*. I rilevati condotti nell'area di intervento hanno evidenziato, lungo i sistemi di siepi e filari, la presenza delle specie elencate nella successiva

tabella.

Specie arboree	Specie arbustive
<i>Celtis australis</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Euonymus europaeus</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Laurus nobilis</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Prunus mahaleb</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Paliurus spina Christi</i>
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Quercus robur</i>	
<i>Ulmus campestris</i>	



L'assenza di elementi lineari verticali impoverisce il paesaggio agrario sia dal punto di vista paesaggistico che ecosistemico tant'è che la densità di alberature e siepi è decisamente al di sotto di quei valori limiti atti a garantire una qualche funzionalità ecosistemica dell'habitat agrario.

L'analisi floristica e stazionale consente non solo di inquadrare la fitocenosi attuale nell'ordinamento tipologico, ma altresì di individuare quello al quale l'intervento di ripristino dovrà tendere.

Nel presente caso, tuttavia, l'assoluta artificialità della campagna circostante rende scarsamente attendibile l'analisi floristica.

Gli unici ambienti floristici nei quali sono rinvenibili specie spontanee sono le residue alberature campestri peraltro fortemente alterate nella composizione essendo pressoché prevalenti le specie sinantropiche ed in particolare la Robinia pseudoacacia. I parametri climatici e podologici consentono di inquadrare la vegetazione potenziale dell'area nel quercu-carpineto. Questo si caratterizza per la presenza di specie arboree quali: *Quercus robur*, *Fraxinus oxiphylla*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus campestre* con corteggio arbustivo di *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Euonymus europaea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana* ecc.

Va comunque segnalato che l'analisi floristica delle cave dismesse, in situazioni ambientali analoghe a quella oggetto della presente relazione, evidenzia come, laddove non si proceda a semine di copertura delle scarpate, la colonizzazione sia operata da specie sinantropiche ruderali degli incolti aridi o infestanti delle colture agrarie. Tra queste si ricordano *Artemisia absinthium*, principale colonizzatrice delle scarpate sulle quali forma dei popolamenti chiusi, *Senecio inaequidens*, specie sudafricana annuale colonizzatrice dei suoli ghiaiosi delle massicciate, *Hordeum murinum* pianta annuale colonizzatore delle scarpate incolte ed ancora *Cynodon dactylon*, *Urtica dioica*, *Rumex crispus*, *Chenopodium sp.* e *Papaver hybridum*.

4 LE LINEE GUIDA DEL PROGETTO DI RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE

4.1 Individuazione dell'impatto ambientale dell'attività estrattiva

L'attività estrattiva a cielo aperto comporta un impatto sul territorio, tanto che il legislatore ne ha subordinato la possibilità alla realizzazione di un intervento di ripristino.

Il presente progetto si pone proprio in quest'ottica e propone, oltre ad un puntuale programma di escavazione, un progetto di ripristino che consenta di minimizzare l'impatto ambientale nell'area.

Per quanto attiene agli impatti che, in generale, l'attività estrattiva esercita nel sistema territoriale-ambientale¹ questi vengono riassunti nella successiva matrice riportata nella fig. 4.

Fig. 4 - Componenti ambientali e le linee di impatto (L) per le cave

Componenti ambientali	L.1	L.2	L.3	L.4	L.5	L.6	L.7	L.8
Atmosfera						x		
Acqua				x				
Suolo	x		x					
Sottosuolo	x		x					
Flora e vegetazione	x							
Fauna	x				x			
Beni materiali	x							x
Patrimonio culturale	x							
Popolazione		x			x	x	x	
Paesaggio	x						x	
Assetto fisico del territorio	x		x				x	
Sistema economico		x						x
Sistema sociale		x						
Salute e condizioni di vita			x	x	x	x		

L.1 perdita di beni esistenti

L.2 trasformazione di uso del territorio

L.3 creazione di situazioni di dissesto

L.4 contaminazione delle falde

L.5 disturbi alla popolazione e alla fauna sensibile

L.6 rischi per la salute e la sicurezza della popolaz.

L.7 artificializzazione del paesaggio

L.8 perdita di risorse non rinnovabili

¹Raffaella Alieri, Sergio Malcevschi, "Valutazione di impatto ambientale in relazione al recupero delle cave" Acer, 3 1989



Nella valutazione della situazione specifica va innanzitutto rilevato come:

- l'area si colloca in un paesaggio agrario che non presenta particolari elementi di rilevanza paesaggistica;
- la vegetazione attualmente presente non evidenzia particolari valenze di tipo storico, ambientale e culturale;

Da quanto sopra risulta come le componenti ambientali e le linee di impatto della specifica cava possano considerarsi semplificate, come si evince dalla successiva figura 5.

Fig. 5- Componenti ambientali e le linee di impatto (L) per la cava VR1

Componenti ambientali	L.1	L.2	L.3	L.4	L.5	L.6	L.7	L.8
Acqua				x				
Suolo		x						x
Sottosuolo	x			x				
Flora e vegetazione								
Fauna								
Popolazione		x			x	x	x	
Paesaggio	x						x	
Assetto fisico del territorio	x						x	
Salute e condizioni di vita					x	x		

L.1 perdita di beni esistenti
L.2 trasformazione di uso del territorio
L.3 creazione di situazioni di dissesto
L.4 contaminazione delle falde

L.5 disturbi alla popolazione e alla fauna sensibile
L.6 rischi per la salute e la sicurezza della popolaz.
L.7 artificializzazione del paesaggio
L.8 perdita di risorse non rinnovabili

4.2 Individuazione delle strategie del ripristino ambientale

L'intervento di ripristino proposto persegue lo scopo di contenere, minimizzare o annullare gli impatti conseguenti l'attività estrattiva precedentemente individuati.

Le azioni previste nel progetto di coltivazione e di ripristino riguardano:



- l'assetto fisico del territorio e la salvaguardia delle falde;
- le componenti floristica ed ambientale;
- la sicurezza della popolazione e dei lavoratori.

Per quanto riguarda il primo punto il progetto di coltivazione della cava prevede l'escavazione con un franco di rispetto dalla falda freatica superficiale tale da garantire la salvaguardia della stessa di mantenere una distanza di sicurezza di almeno un metro (nel settore nord orientale) tra il futuro fondo scavo ed il tetto della falda freatica così come rilevato in sito.

Le pareti di scavo verranno modellate con una pendenza di 30° sull'orizzontale, che esclude la possibilità di fenomeni di dissesto e/o di erosione superficiale.

Una rete di canali di raccolta-drenaggio delle acque provenienti dalle scarpate e dal fondo cava consentirà lo smaltimento delle acque in falda.

Il suolo preesistente, per uno spessore di circa 80 cm, verrà accantonato durante la fase di coltivazione e successivamente ridisteso sul fondo.

La scopertura avverrà evidentemente man mano che nuove porzioni di fronte intaccheranno la superficie, in tal modo si conteranno i volumi di scopertura (terreno agrario) che troveranno posto sulle porzioni di fondo cava già ultimate. I cumuli avranno altezze non superiori ai 2 metri.

La sua stesura sarà preceduta da quella di uno strato di terreno limoso-sabbioso, della potenza di 105 cm, proveniente dagli impianti di lavorazione del materiale estratto, cioè dalla vagliatura del materiale, ed in grado di aumentare la potenza del franco di coltivazione.

Il ritombamento che comporterà un riporto medio dal fondo scavo di 185 cm, consentirà inoltre di isolare ulteriormente la superficie di campagna dalla superficie freatica.

Poiché il terreno agrario avrà comunque subito un rimaneggiamento sarà opportuno provvedere, come indicato nel capitolo successivo, ad emendare il terreno riportato mediante abbondanti concimazioni letamiche in grado di stimolare, con la loro presenza microbica, i processi pedogenetici.

Sulle scarpate idonee azioni di inerbimento impediranno l'insorgere di fenomeni di ruscellamento e consentiranno lo sviluppo di una copertura floristica stabile, naturale ed esteticamente piacevole.

Per quanto riguarda il secondo punto l'azione di ripristino dovrà primariamente consentire il riutilizzo del suolo per la coltivazione; tuttavia, essa può essere motivo ed occasione di un miglioramento delle condizioni ambientali, introducendo ad esempio siepi e filari alberati nelle aree che necessariamente saranno di risulta, quali le scarpate le fasce di rispetto dalle strade e dalle proprietà confinanti.

In tal modo si produrranno i seguenti vantaggi:



- reintroduzione di specie vegetali autoctone scomparse dall'ambiente campestre con l'affermarsi delle tecniche agronomiche intensive;
- miglioramento estetico paesaggistico, attraverso la costituzione di elementi verticali quali filari, alberate, siepi;
- creazione di nuove nicchie ecologiche, che potranno favorire la diffusione di specie ornitiche insettivore potenzialmente in grado di contrastare i parassiti delle colture legnose agrarie.

Per quanto riguarda il terzo punto al fine di prevenire incidenti durante il periodo di funzionamento della cava, l'area sarà opportunamente recintata, verranno apposti cartelli di divieto di ingresso e gli accessi all'area saranno opportunamente segnalati.

La viabilità di cantiere è stata progettata in modo da limitare i movimenti all'esterno dell'area di scavo, la dimensione delle strade consentirà il transito degli automezzi in sicurezza, opportune barriere separeranno le strade dai cigli delle scarpate.

Al fine di accelerare la costituzione di un'efficace barriera viva e di contenere la dispersione delle polveri, gli impianti arborei di completamento del mascheramento perimetrale andranno realizzati laddove possibile già all'inizio dei lavori.



5 IL PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

5.1 Il programma di coltivazione e ripristino – fasi di avanzamento

Il programma di coltivazione prevede la realizzazione di 4 lotti successivi, secondo quanto illustrato negli elaborati di progetto.

La prima fase consisterà nell'approntamento del cantiere meridionale con realizzazione della viabilità di servizio e della recinzione dell'area di cava, contemporaneamente alla posa della rete metallica si stenderà una rete a trama fitta di colore verde.

5.1.1 Lotto n. 1

Il primo lotto di coltivazione comprende la zona meridionale del citato settore sud di cava e risulta attualmente delimitato da strade sterrate interpoderali e, sul lato occidentale, da un terreno agrario di proprietà altrui ed in parte dalla sede stradale di Via Mischi.

I lavori estrattivi procederanno tramite la realizzazione di un fronte di escavazione unico esteso su una larghezza media, in senso est-ovest, pari a ca. m 80 (nella zona più ristretta) e con direzione generale da sud verso nord e la realizzazione al piede della scarpata est di scavo di una strada interna di servizio provvisoria che porterà alla rampa di collegamento con il piano campagna naturale.

In tal modo, con l'avanzamento dei lavori di scavo verso settentrione, sarà possibile procedere con il progressivo e contestuale avanzamento dei lavori di sistemazione ambientale del fondo cava, riportando il previsto strato di terreno limoso (spessore di ca. m 1.05) ed in seguito di terreno agrario precedentemente accantonato (spessore di ca. m 0.80).

Contemporaneamente alla stesura del terreno agrario si procederà alla realizzazione delle scoline di drenaggio che correranno ai piedi delle scarpate. Il fondo delle scoline andrà a collocarsi nel materasso drenante naturale ed in tal modo le acque provenienti dalle scarpate e dal fondo cava troveranno adeguato smaltimento, nel successivo cap. 5.2.3 sono riportati i calcoli idraulici che hanno consentito un adeguato dimensionamento della rete scolante.

Man mano che i lavori estrattivi procederanno in direzione nord lasceranno alle spalle settori esauriti ed adeguatamente ripristinati: in particolare si avrà il fondo cava riportato alle quote di progetto, le scarpate adeguatamente inerbite e le aree esterne l'area di scavo piantumate. Nella tavola "Planimetria con lotti di ricomposizione" è illustrata la progressione dei lavori di coltivazione e ricomposizione.

5.1.2 Lotto n. 2

Con il proseguo dei lavori verso nord andrà ad esaurirsi lo scavo della porzione sud dell'area di cava, al termine del 2° lotto di coltivazione gli interventi di ricomposizione conclusivi interesseranno la rampa di accesso al fondo cava che verrà opportunamente ridimensionata fino ad un larghezza di m 3, nel frattempo saranno proseguiti i lavori di sistemazione del fondo cava con la realizzazione della baulatura del terreno ed il completamento della rete di dispersione delle acque superficiali.

Al termine dei lavori del secondo lotto verrà comunque mantenuta la strada di servizio posta lungo il lato orientale del settore meridionale della cava, tale strada di servizio servirà infatti al transito dei mezzi di cava che trasporteranno il materiale di scavo dal settore settentrionale agli impianti.

5.1.3 Lotto n. 3

La coltivazione del settore settentrionale dell'area di cava (cava nord) avverrà a cominciare dalla porzione sud occidentale nel cui angolo estremo verrà a posizionarsi la rampa di discesa al fondo cava. Tale rampa avrà dimensioni e pendenze analoghe a quella precedentemente realizzata per la cava sud. I lavori procederanno con direzione generale da ovest verso est; in seguito l'attività estrattiva procederà verso nord, su un fronte unico di ca. m 70 di lunghezza.

Anche in questo caso man mano che si procederà allo scavo verranno definite le scarpate finali che saranno prontamente inerbite, laddove possibile si procederà inoltre alla realizzazione delle barriere vegetali.

Le altre operazioni procederanno analogamente a quanto precedentemente illustrato per i lotti 1 e 2.

5.1.4 Lotto n. 4

Terminata la coltivazione del precedente lotto i lavori interesseranno quest'ultimo lotto con andamento che dapprima andrà interessando la zona occidentale del lotto ed in seguito quella orientale; lungo tutto il piede della scarpata ovest di scavo, ed in seguito lungo tutta la zona perimetrale, sarà realizzata una strada interna di servizio provvisoria che porterà alla rampa sopra descritta.

Al termine dei lavori di coltivazione la rampa di collegamento alla viabilità superficiale verrà ridimensionata fino ad un larghezza di m 3, inoltre la strada di servizio che collegava le aree di cava agli impianti verrà ridotta alla dimensione originaria di circa 2,5 m.

Al termine dei lavori di ricomposizione l'intera area di scavo si presenterà contornata da una barriera boscata che correrà lungo il perimetro esterno della cava, essa avrà una struttura a doppio filare pluristratificato lungo parte di via Mischi, altrove, dove la distanza dai confini risulta inferiore o



dove sono presenti manufatti (canalette o tubazioni), il filare sarà semplice. Una strada perimetrale di servizio correrà lungo il ciglio superiore di scavo e consentirà ai mezzi meccanici di operare il taglio dell'erba lungo le scarpate.

La ridotta altezza delle scarpate consentirà infatti di operare il taglio dell'erba con piatto o trinciastocchi montato su trattore.

Alla base della scarpata si troverà una siepe bassa che correrà lungo il perimetro inferiore delle scarpate, mentre la rete di assorbimento delle acque meteoriche correrà più interna parallela alla siepe perimetrale.

La tavola di progetto "Planimetria di recupero agronomico-naturalistico" non individua carrarecce di servizio sul fondo cava in quanto queste andranno a realizzarsi in funzione dell'assetto colturale definitivo.

5.2 Interventi di ripristino

5.2.1 Il terreno vegetale autoctono

Il terreno vegetale autoctono, frutto di lenti e complessi processi pedogenetici, attivo sia per quanto attiene le componenti microfaunistica che floristica, dovrà essere accumulato in posizione consona al suo successivo utilizzo ed opportunamente protetto. Esso sarà posto in cumuli dell'altezza massima di m 2 e sarà inerbito, qualora dovesse rimanere più di due mesi di una stagione vegetativa, attraverso una semina di protezione di graminacee.

Dovrà evitarsi la sua movimentazione in periodo di forte umidità, al fine di evitare la liscivazione ed il dilavamento.

5.2.2 Il modellamento dei fronti di scavo

Il modellamento finale dei fronti di scavo avverrà secondo quanto previsto nelle tavole di progetto; le scarpate saranno rimodellate con un angolo di 30° ed il fondo cava verrà sistemato con idonee pendenze al fine di garantire un corretto deflusso delle acque.

5.2.3 Il drenaggio delle acque e l'irrigazione

Il progetto di ricomposizione ambientale prevede, dopo il modellamento dei fronti di scavo, la sistemazione idraulica dell'area, che è illustrata nelle tavole "Planimetria di recupero" e "Sezioni tipo di recupero naturalistico".

La rete idraulica consortile esistente non viene modificata in quanto lo scavo non interferisce con la disposizione attuale della stessa. Nell'area di escavazione si realizzeranno una serie di canalette e scoline, aventi diverse funzioni:

- scoline per il drenaggio delle acque meteoriche non assorbite dal terreno sul fondo cava, dove segnano anche la suddivisione delle unità colturali; sono incise direttamente nel terreno agrario ed hanno sezione minima, essa andranno ad ubicarsi sulla base della sistemazione colturale finale;
- canalette disperdenti, lungo il perimetro del fondo cava e trasversalmente ad esso, per lo smaltimento nel sottosuolo delle acque eccedenti; sono incise nel substrato ghiaioso e presentano apertura di 220 cm, fondo di 60 cm e profondità di 80 cm, per una sezione pari a 0,64 m²;

Per il dimensionamento della rete disperdente si è fatto riferimento alle precipitazioni massime con durata consecutiva di più giorni e delle 24 ore rilevate nelle stazioni di Verona e Villafranca desunte dagli annali dell'Ufficio Idrografico per il periodo 1955-1989

Per il calcolo della portata degli afflussi meteorici (Q_{afflussi}) si è pertanto considerato il valore medio dei massimi della stazione di Villafranca che per l'evento di 5 giorni presentava un massimo di 121,90 mm di pioggia.

Considerando che l'evento si è verificato una volta in trentacinque anni, si può stimare un tempo di ritorno almeno trentennale.

$$Q_{\text{afflussi}} = \{ [121,9] \cdot 10^{-3} \cdot 10^4 \} : 86400 = 0,011109 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Per determinare la capacità di percolazione del fondo delle canalette si è considerato, come coefficiente di permeabilità delle ghiaie, quello desunto da prove in campo effettuate in situazioni simili o desumibile dalla bibliografia, prudenzialmente assunto pari a 1×10^{-4} m/s.



Si è proceduto quindi a calcolare la stima delle perdite per il fondo cava e il secondo gradone, da una parte, e per il primo gradone dall'altra, utilizzando l'espressione del Kozeni, elaborata per la stima delle perdite di acqua in canali ubicati in terreni incoerenti con falda profonda.

Calcolo della capacità disperdente della canaletta posta sul fondo cava

Per la rete di drenaggio del fondo cava, si ha una portata di assorbimento per metro lineare pari a :

$$Q_{deflussi} = k \cdot (b + 2h)$$

nella quale:

$Q_{deflussi}$ = portata in m³/s per metro lineare;

k = permeabilità del fondo = 1×10^{-4} m/s;

b = larghezza fondo scolina = 50 cm

(ridotta cautelativamente per tener conto di possibili riduzioni della permeabilità del fondo)

h = carico idraulico sul fondo = 60 cm.

e considerando che tutta l'acqua defluisca nella rete scolante e non vi sia assorbimento da parte del terreno, né evapotraspirazione, si ottiene un deflusso pari a:

$$Q_{deflussi} = 1 \cdot 10^{-4} \cdot (0,5 + 2 \cdot 0,6) = 0,000170 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Dovendo essere:

$$Q_{afflussi} = Q_{deflussi}$$

dal rapporto tra i due membri dell'equazione si ottiene lo sviluppo lineare per ettaro di dreni disperdenti che risulta pari a :

$$\frac{Q_{afflussi}}{Q_{deflussi}} = 83 \text{ m}$$

Tale sviluppo della rete drenante è stato confrontato con quello previsto all'interno della cava e riportato nella successiva tabella, i dati sono relativi ai due bacini considerando il perimetro dell'area di cava. Dalla tabella si evince come per entrambe le aree la densità della rete drenante soddisfa abbondantemente la densità teorica necessaria, risultando per entrambe più che doppia.

Cava nord		u.m
Perimetro	1565,64	m
Area	94340,87	m ²
Densità dreni cava	165,9556	m/ha
Cava Sud		
Perimetro	1034	m
Area	56099,19	m ²
Densità dreni cava	184,3164	m/ha

Al fine di consentire il convogliamento delle acque verso la rete scolante, sono previste delle scoline, opportunamente collocate in base alle esigenze colturali tra i diversi appezzamenti di terreno.

Pertanto la sistemazione dei terreni di fondo cava avverrà realizzando delle pendenze volte a convogliare le acque verso la rete scolante con pendenze contenute entro l'1%.

Per quanto attiene l'irrigazione dei terreni di fondo cava, questa potrà avvenire per aspersione, mediante impianti mobili allacciati alla rete di canalette adduttrici poste ai confini della cava, o, in alternativa, per scorrimento mediante la realizzazione di una rete di canalette adduttrici collegate alla rete consortile esistente.

5.2.4 Preparazione del terreno e semina

La preparazione del terreno e la semina avvengono secondo modalità diverse per il fondo cava e le scarpate.

Nel terreno di fondo cava verranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- stesura del substrato e del terreno vegetale precedentemente accantonato;
- ripuntatura profonda del terreno riportato, per rompere l'eventuale soletta di lavorazione che possa essersi formata con l'impiego delle macchine operatrici;
- concimazione di fondo, preferibilmente organica con incorporazione di 300 - 500 q.li/ha di letame ben maturo in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di compost o di concimi organici derivati;
- aratura profonda e fresatura o altre lavorazioni superficiali con lo scopo di interrare il concime e di affinare e livellare il substrato;

semina di leguminose (erba medica, trifoglio), per il primo anno, e loro successivo sovescio, al fine di favorire l'attività microbica.

Nelle scarpate verranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- eventuale stesura di un leggero strato di terreno vegetale (5-10 cm) con finitura a mano delle superfici;
- idrosemina.



5.2.5 Inerbimento delle scarpate

L'inerbimento delle scarpate avverrà mediante l'impiego dell'idrosemina, tecnica che prevede la dispersione del seme, unitamente ad appositi agglomeranti, in un congruo quantitativo di acqua, che, con adatta pompa irroratrice, si provvederà successivamente a spruzzare sulla superficie; gli agglomeranti potranno essere costituiti da poliuronidi o resine ad alto peso molecolare.



Le dosi di agglomeranti per la situazione in questione saranno comprese tra i 30 ed i 60 g/mq, dosi idonee ad impedire fenomeni erosivi e di ruscellamento su terreni declivi.

Le pompe di irrorazione dovranno operare con pressioni non superiori a 4-5 atmosfere ed ugelli il cui diametro minimo sia di 5 mm.

Il computo metrico riporta le specifiche della tipologia di idrosemina prevista per le scarpate, essa è conosciuta con il termine di idrosemina a spessore in quanto in successive passate viene riportato uno spessore di mulch formato da fibre vegetali vergini, generalmente di ontano, oltre a fibre organiche quali paglia e cotone.

Il miscuglio di sementi delle scarpate prevederà l'impiego di specie monocotiledoni e dicotiledoni, in grado assicurare una copertura pronta e completa, nonché un effetto estetico durevole e condizioni di ridotta manutenzione (1-2 tagli annuali). Il miscuglio selezionato, conformemente alle disposizioni vigenti in materia, e certificato dovrà contenere:

- *Agrostis tenuis*,
- *Dactylis glomerata*,
- *Bromus inermis*,
- *Festuca rubra*,
- *Lolium perenne*,
- *Alopecurus miosuroides*,
- *Festuca pratensis*,
- *Phleum pratense*,
- *Trifolium pratense*,
- *Lotus corniculatus*,
- *Bellis perennis*,
- *Campanula rotundifolia*,
- *Salvia pratensis*,
- *Achillea millefolium*,
- *Plantago major*.



L'intervento dovrà essere eseguito preferibilmente in settembre, in modo da sfruttare gli apporti meteorici del periodo autunnale ed evitare l'aridità caratteristica del periodo estivo.

5.2.6 Tipologie degli impianti arborei e scelta delle specie

Per la realizzazione della sistemazione a verde è previsto l'impiego di tre differenti tipologie di impianto. Gli schemi tipologici sono riportati nell'allegato grafico All. "16 Sezioni tipo di recupero naturalistico e particolari".

a) Impianto tipologia 1

La prima tipologia di impianto presenta le seguenti caratteristiche:

<i>Tipo</i>	filare con funzione protettiva e schermante
<i>Ubicazione</i>	fascia perimetrale
<i>Terreno</i>	terreno in posto
<i>Specie arboree</i>	Ciliegio selvatico (<i>Prunus avium</i>) Acer campestre (<i>Acer campestre</i>) Olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>) Bagolaro (<i>Celtis australis</i>)
<i>Specie arbustive</i>	Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>) Maggiociondolo (<i>Laburnum anagyroides</i>) Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>) Sambuco nero (<i>Sambucus nigra</i>)

Questi filari costeggeranno l'area di cava lungo i lati ovest e nord.

La distanza del filare dal ciglio stradale di 5 metri è tale da non compromettere la visibilità del tracciato stradale e da non mettere in pericolo i passeggeri degli automezzi nel caso di incidente lungo l'asse viario.

Tipologicamente si tratta di un frangivento medio, formato da alberi di 2^a grandezza; il ciliegio, il bagolaro e l'olmo saranno allevati a fusto intero, mentre l'acero campestre sarà governato a ceppaia.

Le piante di ciliegio, bagolaro e olmo verranno messe a dimora ad una distanza di 6 metri l'una dall'altra, l'acero campestre a 2 metri dalle precedenti, mentre ad 1 metro verranno messi a dimora gli arbusti di corteggio sottochioma.



La composizione specifica dello strato arbustivo consente sviluppi relativamente contenuti, altezza variabile dai 2-3 m fino ai 5 m, una fioritura scalare per tutta la stagione primaverile e la presenza di bacche colorate persistenti dalla tarda estate all'inverno inoltrato.

Le tecniche d'impianto prevedono le seguenti sequenze operative:

- ripuntatura profonda del terreno per rompere l'eventuale soletta di lavorazione;
- concimazione di fondo, preferibilmente organica con incorporazione di 500 q.li/ha di letame ben maturo, in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di compost o di concimi organici derivati;
- aratura profonda e fresatura o altre lavorazioni superficiali, con lo scopo di interrare il concime e di affinare e livellare il substrato;
- stesura del film plastico pacciamante in etilvinilacetato (EVA), di larghezza pari a 120 cm e spessore di 0,08 mm; interrimento dello stesso per una fascia di 20 cm per parte; taglio a croce nei punti d'impianto, per una lunghezza di 25 cm;
- impianto, con bastone piantatore, delle piantine e apposizione del collare in EVA (quadrato di 30 cm x 30 cm).

Il materiale vivaistico sarà costituito da piantine giovani (s1, s1t1,) allevate in fitocella.

b) Impianto tipologia 2

Questa tipologia di impianto presenta le seguenti caratteristiche:

<i>Tipo</i>	Siepe bassa con funzione protettiva e schermante
<i>Ubicazione</i>	fascia perimetrale
<i>Terreno</i>	terreno in posto, terreno di riporto sul fondo cava
<i>Specie arbustive</i>	Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>) Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>) Ligustrello (<i>Ligustrum vulgare</i>) Ciliegio canino (<i>Prunus mahaleb</i>) Frangola (<i>Rhamnus frangula</i>) Marruca (<i>Paliurus spina Christi</i>)

Questi filari costeggeranno l'area di cava lungo i lati che confinano con altre proprietà, la contenuta dimensione degli arbusti impiegati unitamente alle distanze dai confini di proprietà, che sono comunque maggiori a quelle prescritte dal Codice Civile, non determinano limitazioni alle colture dei mappali confinanti.

La funzione essenzialmente ambientale di queste siepi consente di accrescere il valore naturalistico post intervento di ricomposizione senza minimamente compromettere la vocazione colturale delle superfici di fondo cava ripristinate.

Tipologicamente si tratta di una siepe formata da arbusti bassi ad elevato interesse avifaunistico e di significativo valore paesaggistico per la fioritura scalare e la presenza di bacche durante la stagione autunnale-invernale.

Anche per questa tipologia le tecniche d'impianto prevedono le seguenti sequenze operative:

- ripuntatura profonda del terreno per rompere l'eventuale soletta di lavorazione;
- concimazione di fondo, preferibilmente organica con incorporazione di 500 q.li/ha di letame ben maturo, in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di compost o di concimi organici derivati;
- aratura profonda e fresatura o altre lavorazioni superficiali, con lo scopo di interrare il concime e di affinare e livellare il substrato;
- stesura del film plastico pacciamante in etilvinilacetato (EVA), di larghezza pari a 120 cm e spessore di 0,08 mm; interrimento dello stesso per una fascia di 20 cm per parte; taglio a croce nei punti d'impianto, per una lunghezza di 25 cm;
- impianto, con bastone piantatore, delle piantine e apposizione del collare in EVA (quadrato di 30 cm x 30 cm).

Il materiale vivaistico sarà costituito da piantine giovani (s1, s1t1,) allevate in fitocella.

c) Impianto tipologia 3:

<i>Tipo</i>	gruppi di alberi ed arbusti
<i>Ubicazione</i>	Sul fondo cava e su aree di risulta
<i>Terreno</i>	su substrato di riporto nel fondo cava su terreno in posto
<i>Specie arboree</i>	Ciliegio selvatico (<i>Prunus avium</i>) Acer campestre (<i>Acer campestre</i>) Olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>) Bagolaro (<i>Celtis australis</i>) Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)
<i>Specie arbustive</i>	Maggiociondolo (<i>Laburnum anagyroides</i>) Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>) Sambuco nero (<i>Sambucus nigra</i>) Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>) Ligustrello (<i>Ligustrum vulgare</i>)



	Ciliegio canino (<i>Prunus mahaleb</i>)
	Frangola (<i>Rhamnus frangula</i>)

Questa tipologia di impianto interesserà le aree marginali, indicate nella planimetria di recupero agronomico ed ambientale, che sono ubicate sia sul fondo cava che sulla porzione nord orientale dell'area sud non scavata.

Le tecniche d'impianto prevedono le seguenti sequenze operative:

- scavo della buchetta con vanghetta;
- riporto di concime organo-minerale sul fondo della buca;
- parziale riempimento con terreno vegetale;
- messa a dimora della piantina;
- apposizione di disco pacciamante e suo fissaggio con picchetti in legno o ferro.

5.2.7 Materiale vivaistico

Il materiale vivaistico sarà costituito da piantine giovani (s1, s1t1,) allevate in fitocella.

Nella scelta del materiale vivaistico si è privilegiato, piuttosto che l'impiego di materiale con più anni di età, l'impiego di materiale giovane di 1 o due anni allevato in fitocella.

Tale scelta è motivata dai vantaggi che il materiale vivaistico giovane assicura, quali:

- facilità di attecchimento (le piantine allevate in contenitore, ad esclusione del noce che deve essere fornito a radice nuda, hanno un apparato radicale giovane e tale da poter superare prontamente la fase del trapianto);
- costo contenuto;
- possibilità di impiego di tecniche di impianto speditivo;
- ridotte esigenze di manutenzione e soprattutto di irrigazione.

Nelle tecniche tradizionali vengono infatti impiegate piante di più anni d'età allevate a terra in vivaio e trapiantate per anni successivi per poter consentire un corretto sviluppo della chioma e dell'apparato radicale.

Tali operazioni non sempre vengono effettuate con la necessaria periodicità compromettendo quindi l'armonioso sviluppo della chioma e dell'apparato radicale.



Quando le piante di qualche anno, ancorché correttamente allevate in vivaio, vengono piantate risentono anche per più anni delle mutate condizioni stagionali (apporti idrici, luce, suolo) e riprendono pertanto in tempi più o meno lunghi la normale crescita.

Tutte le piante dovranno avere provenienza autoctona a partire da popolamenti naturali localizzati nella nostra regione o nell'Italia settentrionale a garanzia del patrimonio genetico naturale e della buona riuscita degli impianti.

Le piantine saranno certificate conformemente alle disposizioni vigenti in materia.

5.2.8 Cure colturali

Per tutti gli impianti si renderanno necessarie nei primi anni, fino ad affermazione delle piantine, irrigazioni di soccorso, che dovranno essere evidentemente più puntuali per l'impianto di arboricoltura da legno e solo se strettamente necessarie per gli altri impianti.

Nell'anno successivo l'impianto, si procederà alla sostituzione delle piante morte, qualora il numero delle fallanze superi il 5% di quelle poste a dimora.

Dopo tre anni, si provvederà a potature di allevamento degli alberi, alla ceduzione di quelli allevati a ceppaia e a potature di formazione degli arbusti.

Alla fine del terzo anno si potrà procedere alla rimozione del film plastico pacciamante e dei dischi pacciamanti.

6 SINTESI DEI PARAMETRI PROGETTUALI

Il computo metrico estimativo delle opere di ripristino ambientale, allegato, è basato sulle opere descritte in questa relazione ed assume i seguenti parametri progettuali:

DESCRIZIONE	QUANTITA'	UNITA'
perimetro recinzione cava	2986,23	m
perimetro scavo	2841,86	m
perimetro bordo fondo cava	2618,96	m
lunghezza canalette disperdenti	2599,64	m
Lunghezza complessiva siepi e alberate	5532,36	m
superficie invaso (scavo)	125233,53	m ²
superficie fondo cava	92196,24	m ²
superficie agraria utile	86131,26	m ²
superficie scarpate	31055,1	m ²
superficie boschetto	1310,08	m ²
superficie strade servizio	8596	m ²

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 49427_01

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROCA0000266

Rev.
0

Foglio
33 di 36

7 BIBLIOGRAFIA

AA.VV. , 1998 – Sintesi del Sistema Informativo Forestale del Veneto. Regione Veneto – Giunta Regionale – Direzione foreste ed economia Montana

AA.VV. , 1990 – La vegetazione forestale del Veneto – Prodromi di Tipologia Forestale. Regione Veneto – Assessorato Agricoltura e Foreste – Dipartimento Foreste

AA.VV. , 1993 – Manuale tecnico di ingegneria naturalistica. Regione Veneto – Assessorato Agricoltura e Foreste – Regione Emilia Romagna – Assessorato all'Ambiente

AA.VV. - *ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA, 2001* - Atti del convegno "Le cave: materiali, ricerca, progettazione e recupero

AA.VV. – Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 . A.R.P.A.V. - Regione del Veneto – 2005

ANTONINI C., 2001 - Materiali per l'idrosemina - da Sherwood n°3 marzo 2001

CALABRI E., CALDAROLA M.G., 1986 – Problemi e prospettive dell'introduzione in Italia della valutazione dell'impatto ambientale applicata al settore estrattivo. Min. Agr. e For. COLLANA VERDE.

CARBONARI A., MEZZANOTTE M., -1998 - Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio – Provincia Autonoma di Trento.

DE TORO, 1999 - Valore naturalistico e valore paesistico delle aree naturali protette: il caso di tre siti del Parco Nazionale degli Abruzzi - da Estimo e Territorio n°9 settembre 1999

POLUNIN O., WALETRS M., - 1987 - Guida alle vegetazioni d'Europa - Zanichelli - Bologna

SCHIECHTL H. M. – Bioingegneria forestale . Regione Veneto – Assessorato Agricoltura e Foreste – Dipartimento Foreste – Castaldi - Feltre

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 49427_01

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROCA0000266

Rev.
0

Foglio
34 di 36

8 ALLEGATI

ALLEGATO N.1 - Schede relative alle precipitazioni massime con durata di cinque giorni consecutivi per le stazioni di VILLAFRANCA E VERONA.

ALLEGATO N.2 - Schede relative alle precipitazioni massime con durata di 24 ore consecutive per le stazioni di VILLAFRANCA E VERONA

8.1 ALLEGATO N.1 - Schede relative alle precipitazioni massime con durata di cinque giorni consecutivi per le stazioni di VILLAFRANCA E VERONA

anno		Stazione	pioggia (mm)	Stazione	pioggia (mm)
1989	5°giorno	Villafranca	85,40	Verona	108,00
1988	5°giorno	Villafranca	65,00	Verona	67,40
1987	5°giorno	Villafranca	93,00	Verona	88,20
1986	5°giorno	Villafranca	75,40	Verona	-----
1985	5°giorno	Villafranca	77,60	Verona	-----
1984	5°giorno	Villafranca	-----	Verona	-----
1983	5°giorno	Villafranca	73,70	Verona	70,80
1982	5°giorno	Villafranca	83,90	Verona	74,60
1981	5°giorno	Villafranca	85,20	Verona	68,40
1980	5°giorno	Villafranca	100,60	Verona	97,40
1979	5°giorno	Villafranca	87,80	Verona	60,00
1978	5°giorno	Villafranca	105,80	Verona	119,00
1977	5°giorno	Villafranca	70,10	Verona	98,20
1976	5°giorno	Villafranca	-----	Verona	92,50
1975	5°giorno	Villafranca	79,40	Verona	53,20
1974	5°giorno	Villafranca	71,30	Verona	72,40
1973	5°giorno	Villafranca	83,70	Verona	85,60
1972	5°giorno	Villafranca	57,40	Verona	99,80
1971	5°giorno	Villafranca	64,60	Verona	84,80
1970	5°giorno	Villafranca	51,40	Verona	-----
1969	5°giorno	Villafranca	58,40	Verona	40,40
1968	5°giorno	Villafranca	96,90	Verona	69,80
1967	5°giorno	Villafranca	71,40	Verona	47,10
1966	5°giorno	Villafranca	98,00	Verona	81,80
1965	5°giorno	Villafranca	98,40	Verona	66,80
1964	5°giorno	Villafranca	81,60	Verona	79,00
1963	5°giorno	Villafranca	121,90	Verona	63,00
1962	5°giorno	Villafranca	70,80	Verona	77,80
1961	5°giorno	Villafranca	64,50	Verona	63,20
1960	5°giorno	Villafranca	81,80	Verona	77,60
1959	5°giorno	Villafranca	76,40	Verona	73,80
1958	5°giorno	Villafranca	84,00	Verona	73,80
1957	5°giorno	Villafranca	84,90	Verona	74,80
1956	5°giorno	Villafranca	94,50	Verona	71,00
1955	5°giorno	Villafranca	102,50	Verona	96,20
Valore massimo			121,90		119,00



8.2 ALLEGATO N.2 - Schede relative alle precipitazioni massime con durata di cinque giorni consecutivi per le stazioni di VILLAFRANCA E VERONA

anno		Stazione	mm	Stazione	mm
1989	24 h	Villafranca	80,60	Verona	74,00
1988	24 h	Villafranca	55,40	Verona	50,60
1987	24 h	Villafranca	93,00	Verona	88,60
1986	24 h	Villafranca	52,60	Verona	-----
1985	24 h	Villafranca	49,60	Verona	-----
1984	24 h	Villafranca	-----	Verona	-----
1983	24 h	Villafranca	-----	Verona	48,00
1982	24 h	Villafranca	-----	Verona	67,40
1981	24 h	Villafranca	34,80	Verona	58,40
1980	24 h	Villafranca	79,00	Verona	60,20
1979	24 h	Villafranca	65,40	Verona	31,40
1978	24 h	Villafranca	-----	Verona	82,80
1977	24 h	Villafranca	-----	Verona	70,40
1976	24 h	Villafranca	60,40	Verona	69,60
1975	24 h	Villafranca	80,20	Verona	39,80
1974	24 h	Villafranca	-----	Verona	53,40
1973	24 h	Villafranca	-----	Verona	54,80
1972	24 h	Villafranca	-----	Verona	63,20
1971	24 h	Villafranca	35,20	Verona	51,40
1970	24 h	Villafranca	30,80	Verona	-----
1969	24 h	Villafranca	45,40	Verona	-----
1968	24 h	Villafranca	55,20	Verona	63,00
1967	24 h	Villafranca	68,00	Verona	29,20
1966	24 h	Villafranca	68,20	Verona	44,80
1965	24 h	Villafranca	62,80	Verona	41,80
1964	24 h	Villafranca	51,20	Verona	50,00
1963	24 h	Villafranca	-----	Verona	49,60
1962	24 h	Villafranca	-----	Verona	71,80
1961	24 h	Villafranca	-----	Verona	34,00
1960	24 h	Villafranca	-----	Verona	35,20
1959	24 h	Villafranca	-----	Verona	37,60
1958	24 h	Villafranca	-----	Verona	44,00
1957	24 h	Villafranca	-----	Verona	40,80
1956	24 h	Villafranca	-----	Verona	47,60
1955	24 h	Villafranca	-----	Verona	50,00
Valore massimo della serie			93,00		88,60