

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
PER IL PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE DELLA  
CAVA "GHIARELLA"  
DELL'AMBITO ESTRATTIVO COMUNALE OMONIMO  
COMUNE DI SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

FASCICOLO B.4  
RELAZIONE AGROVEGETAZIONALE

29 MAGGIO 2014

PROPONENTE

GRANULATI DONNINI S.P.A

VIA CAVE MONTORSI, 27/A

41126 SAN DAMASO (MO)

C.F. E P.IVA 02242950364

TEL 059.468681 FAX 059.468145

LEGALE RAPPRESENTANTE MARIA DONNINI

GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento del progetto: Dott.ssa Geol. Claudia Borelli

Dott.ssa Geol. Laura Fantoni

Ing. Andrea Bergonzini

Dott. Agr. Roberto Salsi

Tecnico competente in acustica Dott.ssa Michela Malagoli

## B.4 RELAZIONE AGROVEGETAZIONALE

### INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

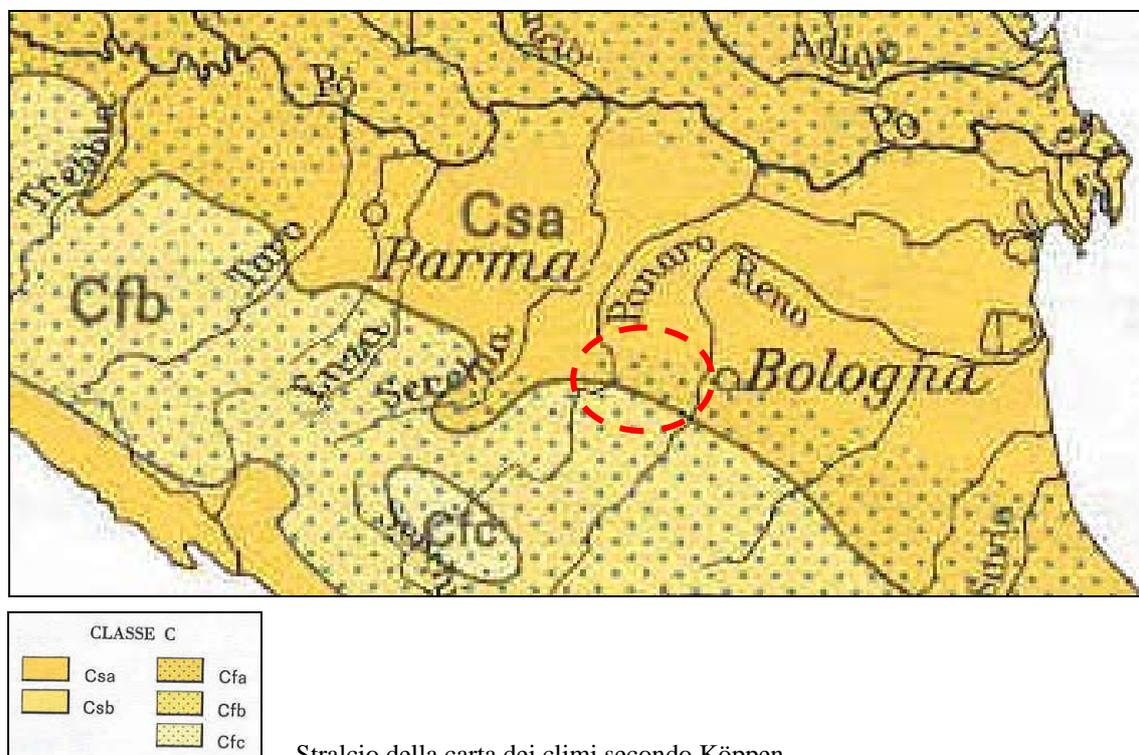
Il territorio del comune di S. Cesario s/P si estende nell'area dell'alta pianura Modenese, in sponda destra del fiume Panaro che ne è naturale confine verso ovest, per una lunghezza complessiva di circa 12 Km e una larghezza massima di circa 5 Km. Le quote altimetriche sono sostanzialmente comprese tra i 32 e i 70 metri s.l.m.

L'idrografia di superficie è dominata dalla presenza del fiume Panaro e tra i canali e i fossi più importanti si segnalano il canale Torbido, il fosso Chiara e lo scolo diversivo Muzza.

A livello di territorio esteso, l'area in studio si trova inserita nella regione climatica della Pianura Padana (Giugliacci M., 1988): basandosi sulla classificazione climatica di Köppen, l'area di interesse ricade nella classe C (clima temperato) caratterizzata da :

- temperatura del mese più freddo inferiore a  $+18^{\circ}\text{C}$  ma superiore a  $-3^{\circ}\text{C}$ ;
- temperatura del mese più caldo  $>10^{\circ}\text{C}$ .

Entrando nel dettaglio, come riportato nello stralcio della carta dei climi secondo Köppen di seguito riportata, si può sottolineare che in particolare la pianura tra Modena e Bologna ricade nella classe *Csa* (clima subtropicale con estate asciutta), mentre spostandosi verso la zona collinare-montana si trova la classe *Cfb* (clima temperato oceanico).



Stralcio della carta dei climi secondo Köppen.

Si precisa che la seconda lettera fornisce informazioni sui caratteri pluviometrici della regione indagata ed in particolare:

- “s” indica che il mese più arido cade nella stagione estiva e che esso fornisce una quantità di precipitazioni inferiore a un terzo di quella relativa al più piovoso dei mesi invernali, quantità in ogni caso inferiore a 30 mm;
- “f” denota la mancanza di un vero e proprio periodo arido, totali mensili sempre al di sopra dei 30 mm.

La terza lettera indica i caratteri essenziali della temperatura ed in particolare:

- a se la temperatura del mese più caldo è superiore a 22°;
- b se la temperatura del mese più caldo è inferiore ai 22° ma vi sono almeno cinque mesi con media superiore a 10°;
- c quando la temperatura del mese più caldo è inferiore a 22°, ma vi sono da uno a quattro mesi con temperatura superiore a 10°, mentre la media del mese più freddo non scende al di sotto di -38°C.

L’area in studio si trova però ai limiti della zona di clima “Csa” secondo Köppen, da un lato perché ha un solo mese con quantità di pioggia inferiore a 30 mm e dall’altro perché la temperatura media del mese più caldo vi supera di poco i 22° (Pinna M., 1970).

Il climatologo Pinna, servendosi dei dati trentennali di temperatura e piovosità di tutte le stazioni meteorologiche gestite dal Servizio Idrografico Italiano, ha introdotto varie modificazioni alla suddetta classificazione di Köppen per meglio adeguarla alle reali caratteristiche del territorio italiano.

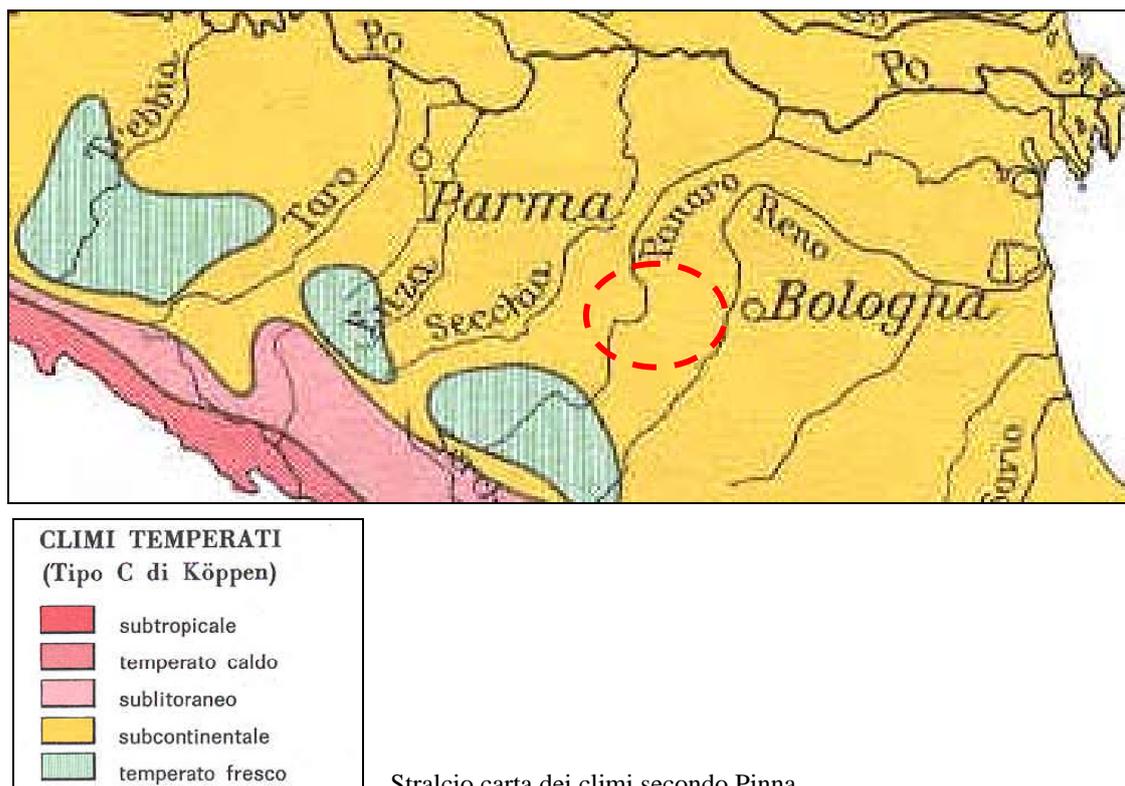
In particolare, come evidenziato nello stralcio della carta dei climi secondo Pinna di seguito riportata, ha suddiviso il clima temperato (classe C) in 5 differenti tipi climatici dei quali, nell’area di indagine, si riscontrano il **clima temperato subcontinentale** (tipico delle aree interne ove l’influenza del mare è limitata) e il **temperato fresco** (solo in limitate aree montane di crinale).

**Temperato subcontinentale:**

- media annua fra 10°C e 14,4° C;
- media del mese più freddo fra -1°C e 3,9°C;
- da uno a tre mesi con temperatura media >20°C;
- escursione annua superiore a 19°C.

**Temperato fresco:**

- media annua fra 6°C e 9,9°C;
- media del mese più freddo fra 0°C e -3°C;
- media del mese più caldo fra 15°C e 19,9°C;
- escursione annua fra 18°C e 20°C.



Il clima della pianura modenese e della fascia collinare è inquadrato nell'ambito del clima padano di transizione, il quale si accosta al clima continentale dell'Europa Centrale per le forti escursioni termiche. La distribuzione delle piogge invece ricorda quella tipica della regione mediterranea, con piogge primaverili e autunnali e una siccità estiva. Secondo la classificazione di Walter e Lieth è invece definito come "clima Mediterraneo con piogge invernali".

In generale la direzione longitudinale della catena appenninica ha, come effetto particolare, l'isolamento della pianura padana rispetto all'influenza del Mediterraneo, con la conseguenza del carattere "eccessivo" del clima padano, caratterizzato da inverni freddi ed estati calde.

A causa del fenomeno dell'inversione del gradiente termico, durante l'inverno, quando domina l'alta pressione e le valli sono interessate da nebbie persistenti, le aree collinari e di bassa montagna godono di un clima più temperato rispetto alla pianura che d'estate presenta invece le temperature più calde, di circa 6-7 gradi superiori a quelle dei territori circostanti.

Dall'esame delle medie secolari 1830-1994 per le precipitazioni, 1860-1994 per le temperature e 1892-1994 per l'umidità si evidenziano i seguenti valori medi:

Precipitazioni = 660 mm/anno

Temperatura media = 13,3 C°

Umidità relativa = 66%

## **INQUADRAMENTO STORICO VEGETAZIONALE ED EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO AGRARIO**

L'analisi delle carte storiche riferita al sito in studio con un intorno significativo evidenzia che questo paesaggio era in passato caratterizzato da numerosi elementi naturali dotati di continuità spaziale, testimoniando il fatto che questa zona è stata, in tempi non lontani, strettamente legata alla dinamica evolutiva del fiume Panaro e ai suoi dinamismi ecologici. La vegetazione arborea arbustiva già a partire dal XVIII secolo era però caratterizzata dalla presenza di boschi e boschetti da taglio così come di un fitto reticolo di canali e fossi ad andamento ancora naturale, prima della completa artificializzazione operata in questo secolo per le esigenze dell'agricoltura industriale.

A seguito dei reiterati interventi trasformativi antropici, da questa situazione originaria si è giunti all'attuale condizione in cui permangono pochissime zone di pseudo-naturalità e, quando anche presenti, localizzate in lembi discontinui posti nella fascia immediatamente adiacente all'alveo del fiume Panaro, mentre sono pressoché assenti all'interno dell'area studiata a causa dell'intenso sfruttamento del suolo ai fini agricoli.

Dal raffronto con la cartografia di primo impianto I.G.M. si evince come la coltura più diffusa nella zona fosse il seminativo arborato e come il paesaggio agricolo tradizionale fosse caratterizzato da una grande ricchezza di vegetazione naturale (cespugliati, boschetti, ecc.) e seminaturale, costituita da piantate, alberi isolati, in gruppi o in filari, siepi e macchie di campo.

Nella campagna tradizionale assumevano un particolare rilievo le siepi e le piantagioni lineari di arbusti in modo da articolare il paesaggio in un mosaico a maglia stretta.

L'inizio sistematico delle principali trasformazioni dell'agricoltura e del paesaggio rurale storico o "tradizionale" nella zona indagata è databile tra la fine del XIX secolo e gli inizi degli anni Venti, ma è solo nel dopoguerra che si configura un passaggio pressoché generalizzato dal paesaggio agricolo tradizionale a maglia stretta a quello moderno a maglia larga, caratteristico dell'adozione di tecniche di coltivazione fortemente intensive. Questo passaggio porta con sé la graduale semplificazione degli schemi di rotazione colturale e la rarefazione progressiva ed inesorabile delle "colture promiscue", ossia dell'associazione di colture erbacee a colture arboree: alberi da frutto (vite, pomacee), alberi da foraggio (olmi, aceri campestri), alberi da legno (noci), alberi con utilità funzionale all'azienda agricola (salici da ceste, gelsi, pioppi, farnie). L'equipaggiamento paesistico della campagna nel contesto colturale descritto risulta, infatti, essere di impedimento per le lavorazioni meccanizzate e per la razionalizzazione aziendale. Si ampliarono, di conseguenza, le superfici aziendali mediante operazioni di ricomposizione fondiaria e, parallelamente alla realizzazione di superfici libere di una certa dimensione e di forma geometrica regolare, si diffuse la coltura specializzata intensiva che, facendo ricorso all'impiego di concimi chimici e di biocidi, consente il massimo raccolto per la specie coltivata.

Nel contempo il paesaggio si caratterizza per l'edificazione di abitazioni a tipologia costruttiva non tradizionale, innescando un lento processo di abbandono dei rustici, legato al calo della forma di conduzione mezzadrile, alle difficoltà strutturali dell'economia agricola e al forte richiamo operato dai bacini industriali di Bologna, Modena e Sassuolo, che trova il suo apice negli anni '60-'70.

Negli ultimi 40 anni, come dimostrano le foto aeree del Volo "GAI" del 1955, la zona in esame è stata interessata da un'ulteriore intensificazione dell'attività agricola di tipo industriale, in seguito alla quale sono state definitivamente modificate le condizioni naturali del paesaggio agrario del territorio, con la scomparsa di quasi tutti

i residui di prati arborati , di “piantate” e di siepi che delimitavano i singoli poderi e che un tempo venivano utilizzati per la produzione di legna, fascine e frasche per integrare l'alimentazione degli animali domestici.

Analizzando le fotografie aeree di oltre 40 anni fa si può chiaramente ricostruire il fatto che le modifiche oggi leggibili nel paesaggio agrario tradizionale agiscono su una forma consolidata nel periodo che va dal 1500 al 1900, allorché la popolazione dedita all'agricoltura raggiunse la sua piena maturità con la generalizzazione del podere mezzadrile e della piantata, delle bonifiche , dei canali irrigui e degli scoli, delle piantagioni di viti e di olmi, di gelsi e di frutti.

Il disegno del paesaggio di questa zona era particolarmente segnato e caratterizzato dalla “piantata”, limitante il differente sistema di coltivazione a proda e rivale, nei terreni più sciolti e in quello a cavalletto in quelli più argillosi con minore efficienza di scolo.

La “piantata” era molto diffusa e costituiva un'organizzazione colturale arborea in cui la vite veniva “maritata” a tutori vivi, in gran parte rappresentati da olmo e acero campestre, ma anche da pioppo, gelso, salice, farnia e ciliegio.

Questa forma di allevamento assicurava all'azienda agricola legna da ardere, paleria e, con le ripetute sfrondature, anche un'integrazione alimentare per il bestiame

La continua evoluzione del paesaggio agrario, negli ultimi quattro-cinque decenni si è fatta talmente rapida da cancellare molto spesso queste tracce di strutture limitatamente produttive del passato, a favore delle nuove tecniche colturali.

Altro aspetto importante del paesaggio agrario tradizionale era costituito dalla consuetudine presente un tempo delle “cinture” di essenze forti lungo i confini delle proprietà.

Anche in queste zone tutti gli elementi naturali, come per esempio la presenza di alberi sui bordi delle strade e delle cavedagne, sono stati da lungo tempo sacrificati in nome della “modernizzazione” dell'agricoltura per far posto alla libera azione delle macchine operatrici, così come è successo in tante altre parti della pianura modenese. L'adozione di moderne tecniche colturali ha portato sempre più alla scomparsa delle emergenze paesaggistiche: filari di pioppi, “piantate”, alberi isolati, alberature considerate non produttive sono state sempre più polverizzate ed eliminate.

Sul piano generale senza dubbio l'evoluzione rapidissima subita negli ultimi 40 anni dal mondo agricolo sotto la spinta di motivazioni di ordine economico, sociale e tecnologico si è riflessa sull'aspetto visibile del paesaggio.

La scomparsa del coltivatore diretto, residente o affittuario, e l'insediamento al suo posto del salariato ha, negli anni '60-'70, accelerato il processo. Le nuove tecniche colturali degli anni '70 ed '80, legate alla totale meccanizzazione, hanno completato l'opera di banalizzazione paesaggistica, riproponendo in pianura un modello di paesaggio deserto in cui le uniche emergenze che sveltano dal piano di coltivazione sono ormai costituite dagli elettrodotti e dalle linee telefoniche.

In questa zona della pianura a sud della Via Emilia buona parte della maglia poderale delle terre era ancora quella derivata dalla colonizzazione romana e della centuriazione; l'avvento delle grandi macchine per la lavorazione e la raccolta e dei moderni sistemi di drenaggio, ha determinato il riaccorpamento e l'allargamento degli appezzamenti, comportando l'erosione degli alberi in filare delle piantate, delle alberate e di molte grandi piante isolate. Queste essenze arboree appartenevano generalmente ai grandi esemplari tipici della vegetazione spontanea: querce (farnie, roveri), olmi, aceri campestri, ciliegi, frassini, ecc.

In parallelo sono scomparse le siepi, un tempo usate per recinzione delle corti e degli interi poderi. La distruzione di queste strutture verdi è stata dovuta sia a ragioni fitopatologiche apparse negli anni '50 (grafiosi dell'olmo), sia

all'alto costo della manodopera per la manutenzione, sia al diminuito interesse per il combustibile prodotto dal periodico taglio a ceduo. Questo fenomeno ha impoverito ulteriormente le zone coltivate e sono in questo modo scomparsi efficienti habitat, sia per la fauna (luoghi di nidificazione di uccelli e piccoli mammiferi), sia per gli insetti utili in un quadro di equilibrio biologico.

A partire dalla fine degli anni '70 si comincia tuttavia a leggere una certa inversione di tendenza.

Facendo un confronto tra la situazione del 1977 (foto aeree di proprietà della Regione Emilia Romagna) e quella attuale, si può notare che durante gli ultimi 25 anni è andato affermandosi un eccessivo impoverimento del paesaggio agrario operato dalle esigenze tecnologiche dell'agricoltura industriale che, cancellando le forme minori, quali le siepi, le alberate, i filari che bordavano strade, canali e i campi del reticolo a maglia stretta proveniente dalle centuriazioni, ha subito una radicale trasformazione in una "steppa a cereali", che ha causato non solo un impoverimento della diversità biologica, ma anche il benessere e la vivibilità stessa di un territorio ormai nuovamente interessato da flussi residenziali di ritorno dalla città.

## INQUADRAMENTO AGROVEGETAZIONALE e USO REALE DEL SUOLO

Il quadro ambientale nel quale è inserita l'area in studio rappresenta un ambito di alta pianura, al margine inferiore della fascia termo-xerofila, con elementi di contatto con la pianura più continentale, ma comunque circoscrivibile alla fascia di vegetazione medioeuropea, che si estende fino a 700-900 m s.l.m., caratterizzando il paesaggio forestale dell'Emilia - Romagna sino alla media montagna la cui vegetazione naturale potenziale (climax) è quella del "*Querceto-Carpineto*".

Esaminando un intorno significativo dell'area in studio, si rileva come il territorio sia caratterizzato dalla transizione tra un climax potenziale di pianura e uno di collina.

Il paesaggio pedecollinare della nostra regione denota un panorama forestale alquanto sconvolto nel suo assetto originario a causa dello sfruttamento agricolo intensivo che fino a circa vent'anni fa ha interessato tutto il territorio, anche se è ancora possibile individuare segni rappresentativi di quello che ormai si può tranquillamente definire come il "passato" dell'originario assetto vegetazionale: nell'alta pianura modenese e bolognese nella quale è inserita la zona in esame, non è raro incontrare grandi esemplari di querce tra cui la farnia (*Quercus robur*), specie principale del "*Querceto-carpineto boreoitalico*", bosco climax di pianura, e la roverella (*Quercus pubescens*), specie più rappresentativa dei querceti termo xerofili di collina, quali esemplari rappresentativi della vegetazione originaria come tipico delle fasce di transizione tra un climax potenziale di alta pianura e uno di collina.

La specie arborea tipica del Querceto-Carpineto è la farnia (*Quercus robur* L.= *Quercus pedunculata* Ehrh.), accompagnata dal carpino bianco (*Carpinus betulus*), dall'olmo (*Ulmus campestris*), dall'acero (*Acer campestre*), dal frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), e da arbusti quali il corniolo (*Cornus mas*), la frangola (*Rhamnus frangula*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), la fusaggine (*Euonymus europaeus* L.) tra i più rappresentativi.

La fascia collinare più termo-xerofila è invece caratterizzata da boschi con dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) accompagnata dall'orniello, dai sorbi, dagli aceri e in minor misura da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), e dal maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*). Tra le specie arbustive sono maggiormente presenti il viburno (*Viburnum lantana*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il corniolo (*Cornus sanguinea*).

In seguito alla raccolta di informazioni derivanti dalle indagini eseguite e dei necessari sopralluoghi e rilievi condotti in un intorno significativo dell'area della cava GHIARELLA di San Cesario Sul Panaro (MO), si può affermare che la formazione forestale caratteristica corrisponde pienamente ad un querceto misto meso-igrofilo del piano basale, a prevalenza di farnia (*Quercus pedunculata*), accompagnata da carpino bianco (*Carpinus betulus*), acero campestre (*Acer campestre*), nocciolo (*Corylus avellana*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), olmo campestre (*Ulmus minor*), tiglio selvatico (*Tilia cordata*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), tra i più rappresentativi, ascrivibile all'associazione fitosociologica definita "*Quercus-carpinetum boreoitalicum*".

Il sottobosco arbustivo, appartiene alla classe "*Rhamno-Prunetea*", composta da specie come: sanguinello (*Cornus sanguinea*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhamnus cathartica*), fusaggine (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*), rosa canina (*Rosa canina*), peraastro (*Pyrus pyraeaster*), pallon di maggio (*Viburnum opulus*).

Nel territorio limitrofo all'area in studio, della "vegetazione potenziale" rappresentata dall'originaria foresta planiziale polifita a farnia e carpino bianco, non sono rimaste testimonianze di apprezzabile estensione e strutturazione, in quanto il perdurare dell'uso agricolo del suolo ne ha comportato una drastica regressione ed una confinazione in pochissimi elementi superstiti, come alcuni esemplari arborei isolati e presunti relitti di boschi planiziali all'interno di parchi di ville antiche.

Attualmente, analizzando un intorno significativo dell'area in studio, si rileva come la vegetazione naturale arborea si riscontra unicamente nelle vicinanze dei corsi d'acqua superficiali che, nel territorio in esame, sono abbastanza frequenti.

La copertura arborea è generalmente costituita da salice bianco e pioppo bianco dove gli alberi raggiungono anche altezze superiori ai 10 metri.

Le zone adiacenti all'acqua sono invece interessate da una copertura arborea arbustiva, inferiore nella altezza, ma assai varia nella composizione: sono i cosiddetti saliceti da ripa costituiti da *Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. cinerea*, *S. triandra*, etc..

Le altre piante arboree spontanee sono piuttosto rare e localizzate per lo più nelle vicinanze delle abitazioni, dei tracciati e degli incroci stradali e lungo i fossati, dove troviamo anche querce maestose, olmi campestri, aceri e pioppi, che purtroppo sono in effetti gli unici testimoni del paesaggio di un tempo.

Dal punto di vista dello studio delle specie alloctone e per così dire infestanti esotiche, va evidenziato che "la globalizzazione", ha interessato anche gli assortimenti vegetazionali del nostro territorio e infatti non mancano esemplari di flora infestante alloctona quali l'ailanto (*Ailanthus altissima*), la Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'Amorfa fruticosa (*Amorpha fruticosa*), purtroppo ampiamente naturalizzati e difficilmente contenibili, che essendo dotate di spiccate caratteristiche di frugalità, adattabilità, velocità di crescita e resistenza alle malattie e all'attacco d'insetti, costituiscono spesso le specie dominanti nelle piccole porzioni di territorio abbandonate e/o incolte, togliendo prezioso spazio alle piante autoctone.

Antitetivamente, purtroppo sono assai rare le vecchie siepi di confine a biancospino (*Crataegus monogyna*), acero (*Acer campestre*), prugnolo (*Prunus spinosa*), olmo (*Ulmus minor*), etc., le quali rappresentano un grande valore

ambientale per il significato di ideale collegamento ecologico e rifugio per l'avifauna e per i piccoli mammiferi, oltre che per una varietà di insetti ed invertebrati.

Valutando quindi la situazione nel suo complesso, risulta abbastanza evidente come la naturalità dell'area in questione sia scarsa e assai rari sono gli elementi costitutivi del bosco maturo a querce con olmo, aceri etc.. La loro presenza, anche se sporadica, conferma però la loro potenzialità in questa fascia vegetazionale.

Le piante di roverella e di individui ibridi con caratteri intermedi tra quest'ultima e la farnia indica la vicinanza con la fascia collinare. Le salicacee (pioppi e salici) sono presenti principalmente all'interno delle cave abbandonate e lungo i canali o in forme coltivate. La loro potenzialità si manifesta invece ampiamente nelle vicinanze del fiume Panaro dove costituiscono una fascia boscata più o meno continua di spessore, altezza e struttura variabili.

Per quanto riguarda la vegetazione erbacea potenziale, si evidenzia come attualmente la copertura erbacea per così dire naturale, sia caratterizzata da una vegetazione avventizia a carattere pioniera, costituita in gran parte da specie ruderali e da altre specie tipiche infestanti delle colture agrarie intensive. Tale flora spontanea coincide, in buona parte, con quella tipicamente presente nelle colture agrarie ripetute senza l'alternanza con le tipiche rotazioni; essa è quindi fortemente condizionata e selezionata dai diserbanti chimici e dalle concimazioni di sintesi.

La vegetazione erbacea spontanea è presente esclusivamente lungo i fossi e le cavedagne di servizio alle aziende agricole. Le principali famiglie e i generi più rappresentati sono: Asteracee (*Crepis*, *Tarassacum*, *Cirsium*, *Bellis*); Labiate (*Ajuga*, *Marrubium*, *Glechoma*, *Salvia*); Papaveracee (*Fumaria*, *Papaver*); Scrofulariacee (*Veronica*); Papilionacee (*Vicia*, *Trifolium* spp., *Medicago*); Primulacee (*Anagallis*); Euphorbiacee (*Euphorbia* spp.); Geraniacee (*Geranium*); Borraginacee (*Sinphitum*, *Myosotis*); Plantaginaceae (*Plantago*); Graminacee (*Bromus*, *Avena*, *Agropiro*, *Dactylis*, *Cynodon*, etc.); Ranunculacee (*Ranunculus* spp).

Nell'area limitrofa alla Cava Ghiarella, di fatto l'unico ambiente caratterizzabile è di tipo antropogeno, intendendo con questo sia il paesaggio agrario propriamente detto, che gli interventi di ripristino vegetazionale delle porzioni di territorio già sfruttate e ripristinate nell'ambito di interventi estrattivi, in quanto gli ecosistemi naturali sono quasi del tutto scomparsi a seguito della forte pressione delle colture agricole specializzate, che ha avuto come conseguenza l'azzeramento di tutte le nicchie ecologiche esistenti fino a pochi decenni fa, ovvero in seguito alla trasformazione del sistema agricolo tradizionale a maglia stretta al sistema intensivo moderno a maglia larga; questo passaggio ha determinato la scomparsa di molte delle specie animali e vegetali indigene, incapaci di reggere alla modificazione del paesaggio agricolo tradizionale negli attuali ecosistemi fragili, squilibrati e banalizzati nella composizione, del tutto compromessi nella loro naturale evoluzione dall'uso sistematico e massiccio di sostanze chimiche di sintesi ed anche dall'invasione di alcune specie esotiche, che si rivelano di più facile adattamento alle mutate condizioni ambientali.



**VISTA RISPETTIVAMENTE DA “SUD-EST” E DA “SUD-OVEST” DELL’AREA IN STUDIO IN QUANTO INDIVIDUATA PER IL NUOVO INTERVENTO DI COLTIVAZIONE A FINI ESTRATTIVI, ATTUALMENTE ARATA E PRONTA PER LA SEMINA DI UNA COLTIVAZIONE DI PIENO CAMPO**



**VISTA DA SUD DELL’AREA IN STUDIO CON EVIDENZA DEL CAMPO ARATO E DELL’AUTOSTRADA “A1” PRESENTE SUL FRONTE NORD**

Anche il tracciato della vicina Autostrada A1, costituisce localmente un forte elemento di discontinuità e di impoverimento ecologico dell’area, determinando sicuramente una barriera insuperabile per la maggior parte della fauna terricola, ma anche per la vegetazione che cresce nella faccia di rispetto ai lati della carreggiata, sottoposta ad una selezione sicuramente non naturale in quanto fortemente condizionata dall’inquinamento e dagli interventi di manutenzione eseguiti dai manutentori della viabilità medesima.



**TRACCE DI UN FILARE ALBERATO A PREDOMINANZA DI OLMO COMUNE O COMPESTRE "*Ulmus minor*", PRESENTE SUL LATO SUD DELL'AREA IN STUDIO**



**PARTICOLARE DI FOGLIE PARIPENNATE DI "*Ulmus minor*" PRESENTI IN SITO**

Le formazioni vegetazionali riscontrabili specificatamente nell'area di intervento risentono della pressione antropica esercitata ormai da epoche storiche. L'uso agricolo, industriale (attività di escavazione), la presenza di abitazioni ed infrastrutture stradali hanno sconvolto l'ecosistema forestale naturale presente banalizzandolo sia sotto il profilo floristico che, ancora più marcatamente, sotto il profilo vegetazionale. Le specie originariamente presenti e le loro popolazioni, sono state ampiamente sostituite dalle specie coltivate per usi agricoli o di arredo urbano. L'evoluzione spontanea verso gli stadi successionali della vegetazione potenziale sono continuamente interrotti dalle attività antropiche pesantemente incidenti sul territorio. Solo in alcuni lembi marginali dei campi coltivati o lungo il reticolo idrografico si possono riscontrare tracce di naturalità sotto forma d'individui arborei superstiti appartenenti ad alcune delle specie climatiche dei querceti prima descritti. Allo stesso modo non si sviluppa la presenza delle specie arbustive ed erbacee che costituiscono il corteggio floristico dell'originario bosco misto caducifoglio.

Parallelamente a questo processo d'impoverimento e banalizzazione, si è andata diffondendo la presenza di flore infestanti delle colture agrarie e di specie esotiche e/o rinselvaticate che hanno occupato le poche nicchie di ecotoni residui all'interno del monotematico agro ecosistema che, d'altronde, si è inoltre ulteriormente semplificato con il passaggio dai metodi colturali tradizionali, all'agricoltura intensiva e specializzata.

Dal punto di vista ecologico ne consegue una continua instabilità dei sistemi presenti che blocca il naturale processo di evoluzione floristica nella vegetazione spontanea.



**VISTA DEI CAMPI COLTIVATI AD ERBA MEDICA (*Medicago sativa*) PRESENTI ALL'ESTERNO DEL FRONTE SUD DELL'AREA IN STUDIO, CON EVIDENZA DI PORZIONI DI APPEZZAMENTI ARATI NELL'AMBITO DELLA TURNAZIONE LOCALE**



**APPEZZAMENTO PRECEDENTEMENTE COLTIVATO A MAIS CON I SOLI STOCCHI IN ATTESA DI ESSERE ARATO**

Il paesaggio agrario rilevato, è caratterizzato dalla presenza di frutteti d'impianto generalmente recente e quindi per lo più specializzati. Le specie coltivate, oltre al vigneto, sono per lo più frutticole come susino, albicocco, pero, pesco ciliegio e, in forma minore, kaki e melo. Tutte queste specie sono comunque coltivate in forme piuttosto contenute, per l'adattamento alle tecniche della meccanizzazione agricola, di conseguenza risulta un paesaggio piuttosto regolare e "squadrate". La tendenza attuale, rinvenibile con la presenza di nuovi impianti, è quella di un'ulteriore espansione delle superficie arborata. Si riscontrano, inoltre, diversi appezzamenti destinati a seminativi; si tratta di terreni utilizzati per la produzione cerealicola (mais, frumento, orzo) o per altre colture annuali come il girasole, la barbabietola o la soia, normalmente inserite in piani di rotazione con foraggere per lo più dominate dall'erba medica o erbai misti leguminose e graminacee di pieno campo.

Non molto lontano si riscontrano alcuni terreni con vigneti. Si tratta comunque di vigneti non molto estesi, specializzati per la produzione di uva da vino e/o destinati in genere al consumo familiare.



**VIGENTO E FRUTTETO (PERE ABATE), PRESENTI NEGLI APPEZZAMENTI LIMITROFI AL SITO IN STUDIO**

Le colture specializzate di pieno campo, ma anche i frutteti e i vigneti in generale, sono caratterizzati da un'elevata meccanizzazione delle tecniche culturali, e soggetti a pratiche intensive di diserbo chimico e complessi trattamenti di concimazione che inibiscono pesantemente lo sviluppo della flora anche erbacea spontanea.

La vegetazione degli ambienti umidi e del reticolo irriguo locale, è costituita da comunità idrofile, sia natanti che radicate sul fondo, e da comunità ripariali prevalentemente costituite da tipologie vegetazionali eliofile: la verifica delle eventuali formazioni igrofile presenti in sito, evidenzia che anche le fasce ripariali dei piccoli canali di scolo, sono continuamente sottoposte ad interventi manutentivi che, se da un lato permettono il controllo della regimazione idraulica, dall'altro bloccano periodicamente le dinamiche naturali d'insediamento vegetazionale, per cui non sono rilevabili piante igrofile di interesse relativamente al reticolo irriguo.

Sul fronte ovest dell'area d'intervento, si trova la porzione della Cava Ghiarella" già escavata a partire dagli anni '60 (termine scavi 1981), ora esaurita e recuperata a partire dai primi anni ottanta: la superficie della zona escavata, si estende per circa 18 ettari ed è delimitata a nord dall'autostrada A1 - Milano Bologna, e ad ovest dalla periferia dell'abitato di San Cesario sul Panaro.

Il ripristino dell'area, in parte interessata da impianti sportivi ed in parte da impianti forestali ed agronomico sperimentali, ha sviluppato un progetto di formazione di un Parco Agronomico Sperimentale ed una area a verde suburbano per eventuali attività sportive, didattiche e ricreative. Le tappe principali degli interventi di ripristino effettuati sono stati:

- 1983 - ripristino scarpate con specie erbacee ed arboreo arbustive con funzione antierosiva;
- 1987 - realizzazione di un querceto-frassineto di 16.000 m2 nella zona Sud Est con finanziamento regionale;
- 1992 - realizzazione di un querceto per ettari 4,5 da parte dell'Amministrazione Provinciale.

Gli interventi di ripristino vegetazionale eseguiti in tale ambito, hanno consentito di verificare in modo concreto e particolareggiato l'efficacia delle scelte effettuate in termini di tecniche agronomiche e forestali utilizzate per la realizzazione di piccoli ambienti di tipo collinare e pianiziario.



**FRONTE EST E SUD EST DELLA PORZIONE DI CHIAVA GHIARELLA GIÀ ESCAVATA  
E RECUPERATA MEDIANTE INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE**

Per il ripristino ambientale si è sperimentata l'introduzione di piante arboree e arbustive di specie autoctone, ecologicamente compatibili, e i risultati ottenuti hanno dimostrato l'adeguatezza delle scelte effettuate e il successo di attecchimento e sviluppo in particolare delle specie quali *Quercus robur*, *Quercus pubescens*, *Prunus avium*, fra le arboree boschive; *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Populus nigra*, *Populus alba* e *Salix cinere* fra le arboree igrofile; *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* e *Spartium junceum* fra le arbustive mesofile, le quali oltre che registrare attecchimenti elevati, hanno iniziato a produrre semi e a naturalizzarsi all'interno dell'area in esame.



**SIEPE ARBOREO ARBUSTIVA REALIZZATA NELL'AMBITO DEL RIPRISTINO AMBIENTALE**



**PARTICOLARE DI PIANTE DI BIANCOSPINO “*Crataegus monogyna*” E PRUGNOLO “*Prunus spinosa*” PRESENTI NELLA SIEPE ARBOREO ARBUSTIVA REALIZZATA NELL’AMBITO DEL RIPRISTINO AMBIENTALE**

Le piante di frassino (*Fraxinus oxycarpa*, *Fraxinus ornus*) utilizzate, hanno invece evidenziato scarsità di sviluppo dovuto quasi sicuramente agli stress idrici causati dalla eccessiva carenza di acqua nel suolo nei mesi estivi.

Attualmente nell’area si trovano esemplari arborei ed arbustivi vitali e ben sviluppati, e l’intervento di rinaturalizzazione a fini naturalistici è sicuramente ben riuscito con la zona a bosco che fa da cornice ad un’area ad uso ricreativo con prati e campi sportivi: gli ottimi risultati ottenuti sono un concreto elemento di partenza per la definizione dei successivi locali interventi di ripristino ambientale.

## **DESCRIZIONE PEDOLOGICA DEI SUOLI e PROCESSI PEDOGENETICI**

Il terreno naturale, è il risultato della disgregazione e alterazione delle rocce per azioni di natura fisica, chimica, biologica; il terreno di coltivo o agrario, è il risultato di tali modificazioni unita all’attività dell’uomo che lo ha reso adatto per la coltivazione e lo sfruttamento a fini produttivi. Per pedogenesi di un suolo e corrispondente descrizione pedologica, si intende l’insieme delle modificazioni di origine naturale e/o antropica che hanno portato alla formazione del primo strato del terreno, dal piano di campagna fino alla roccia madre sottostante. La pedologia si occupa pertanto dello studio del “profilo” del suolo in esame, inteso come sezione avente come limite superiore l’atmosfera, e come limite inferiore la roccia madre. All’interno del profilo, sono spesso riconoscibili “orizzonti” ben definiti ed intesi come strati orizzontali di terreno di spessore variabile ma con caratteri fisici e chimici omogenei.

A seconda della profondità del suolo possiamo identificare suoli molto superficiali ove la distanza tra il piano di coltivo e lo strato roccioso continuo e coerente sottostante risulta minore di 25 cm; il profilo è superficiale se la profondità è compresa tra 25 e 50 cm; è moderatamente profondo fra 50 e 100 cm; profondo fra 100 e 150 cm e molto profondo se maggiore di 150 cm.

I processi pedogenetici che contribuiscono modificazione della roccia madre, e contribuiscono alla formazione dei suoli, sono dovuti alla interazione di agenti fisici, chimici e biologici.

### *a) Agenti fisici*

ACQUA – Esercita una azione erosiva sulle rocce con l’attrito dei materiali solidi contenuti in sospensione – soprattutto nelle zone prive di vegetazione, in forte pendenza e in terreni poco compatti, e un’azione di trasporto e

deposito dei detriti più o meno grossolani nelle valli e nelle pianura. Agisce inoltre anche sotto forma solida, cioè come ghiacciai che con il loro lento movimento concorrono alla disgregazione, al trasporto e alla sedimentazione della massa rocciosa, creando allo sbocco delle valli glaciali anfiteatri morenici.

TEMPERATURA – L'escursione termica (giornaliera, mensile, annuale) è responsabile di fenditure, spaccature, desquamazioni dovute a diversi coefficienti di dilatazione dei componenti minerali del suolo.

VENTO – Erode le rocce sia per la forza propria, che per opera di materiali trasportati con fenomeni di deflazione (rimozione e trasporto delle frazioni più fini anche a grandi distanze), corrosione (erosione dovuta alla sabbia), deiezione (deposito e formazione di dune, barkane e loess).

APPARATI RADICALI – Lo Sviluppo delle radici che si infiltrano nelle fessure delle rocce, esercita forti pressioni e ne provoca l'allargamento e l'approfondimento.

#### b) *Agenti chimici*

Acqua, ossigeno, anidride carbonica, sali, sono responsabili di azioni soventi, idrolisi, idratazioni e disidratazioni, ossidazioni e riduzioni, che trasformano la massa rocciosa in composti chimici diversi da quelli originari.

AZIONE SOLVENTE – Compiuta a carico di minerali solubili in acqua come il cloruro sodico, la carnallite, la cainite, la silvina e i nitrati, in presenza di acqua arricchita di anidride carbonica, i carbonati di calcio (poco solubili in acqua) si trasformano in bicarbonati molto solubili.

IDROLISI – la dissoluzione elettrolitica, in presenza di acqua, di silicati complessi come l'ortocasio (silicato doppio di Al e K) genera lentamente un silicato idrato di Al (argilla) e un silicato di K. In modo analogo si comportano l'albite (silicato doppio di Al e Na), e l'anortite (silicato doppio di Al e Ca) e altri.

IDRATAZIONE E DISIDRATAZIONE – La trasformazione di un composto da anidro in idrato ( ad esempio l'anidrite in gesso) comporta aumento di volume e di solubilità, che favorisce ulteriormente la disgregazione del minerale.

OSSIDAZIONE E RIDUZIONE – Esercitata dall'ossigeno presente nell'acqua, nell'aria e nel terreno su metalli (ad esempio Fe e Mn) con i quali ha notevole affinità.

#### c) *Agenti biologici*

Efficace azione disgregatrice compiono gli organismi viventi, specie i vegetali, sia per l'anidride carbonica che emettono nel processo di respirazione, sia per gli acidi escreti o formati durante la fase metabolica. Nota è l'azione svolta dalle radici delle piante superiori sulle rocce calcaree, identica azione esplicano le piante inferiori sulle stesse rocce. I loro residui decomponendosi, preparano un substrato adatto allo sviluppo di specie più complesse in grado di incidere maggiormente nell'opera di demolizione del suolo.

Animali terricoli, funghi e batteri, contribuiscono a perfezionare il lento processo di trasformazione del suolo in terreno, mediante l'umificazione e la mineralizzazione della sostanza organica.

La STRATIGRAFIA studia la CLASSIFICAZIONE PEDOGENETICA dei suoli, il loro profilo evoluto e costituito da orizzonti che si presentano dall'alto al basso come segue:

“A” Orizzonte eluvionale costituito da sostanza organica più o meno decomposta e umificata, spesso povero di colloidali inorganici, ferro e materiali solubili asportati per lisciviazione dall'acqua. Si può suddividere in sottorizzonti:

A00 - sostanza organica fresca o all'inizio della decomposizione facilmente riconoscibile ad occhio nudo;

A0 - sostanza organica totalmente o quasi completamente decomposta;

A1 - sostanza organica umificata unita intimamente alla frazione minerale, di colore nerastro o bruno più o meno sicuro;

A2 - povero di humus, argilla, sesquiossidi, trasportati nell'orizzonte immediatamente sottostante; è caratterizzato da colore grigio-cenere, rosato, bruno, giallastro;

A3 - passaggio tra due orizzonti con prevalenti caratteri dell'orizzonte A.

“B” Orizzonte illuviale caratterizzato da concentrazioni di argilla, di sesquiossidi (scesi da orizzonti soprastanti o prodotti da diretta alterazione della roccia o da accumulo residuale) e di sostanza organica (giunta per illuviazione), presenti soli o combinati. Può contenere anche carbonati di calcio e manganese, gesso e sali più solubili; comprende i sottorizzonti:

B1 - transizione tra due orizzonti con prevalenti caratteri dell'orizzonte B;

B2 - caratteristiche tipiche dell'orizzonte B;

B3 - transizione tra orizzonte B e orizzonte C.

“C” Orizzonte costituito da materiale non consolidato che ha subito alterazioni di ordine prevalentemente fisico e privo delle caratteristiche degli altri orizzonti.

“R” Roccia madre non alterata.

LETTERE ADDIZIONALI INTEGRATIVE. Si aggiungono accanto al numero del sottorizzonte che ha caratteristiche particolari; tra le più usuali:

*p* - si applica all'orizzonte “A” e anche all'orizzonte “B” quando si presentano rimescolati da pratiche colturali.

*ca* - indica accumulo di carbonato di calcio;

*cu* - indica accumulo di concrezioni di ferro, alluminio, manganese;

*fe* - indica accumulo di materiali illuviali di ferro;

*t* - indica accumulo di materiali illuviali di argilla;

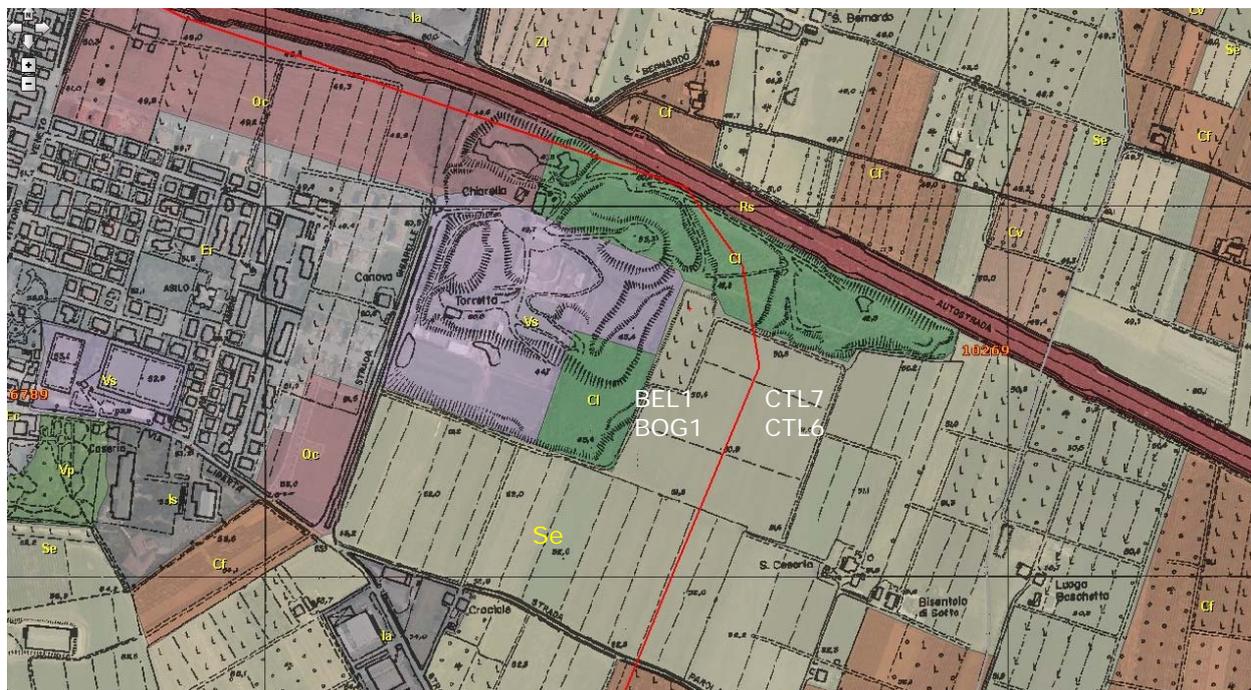
*v* - indica accumulo di argilla dovuta ad alterazione in posto.

Da un punto di vista prettamente AGRONOMICO, la classificazione pedologica prevede l'identificazione di uno schema stratigrafico che distingue solo due profili principali:

**SUOLO:** di spessore variabile da pochi centimetri a vari metri, suddiviso in strato attivo e strato inerte. Lo strato attivo è direttamente interessato dallo sviluppo dell'apparato radicale delle tipologie vegetazionali; è ricco di sostanza organica e di esseri viventi, è ben ossidato, ha pochi elementi solubili e sostanza colloidale in quanto trasportati dall'acqua di dilavamento negli strati inferiori. Lo strato inerte è povero di ossigeno, meno dotato di sostanza organica, più compatto in quanto ricco di materiale colloidale, può essere considerato come riserva idrica e nutritiva delle piante.

**SOTTOSUOLO:** rappresentato dagli strati inferiori, può affiorare in superficie (roccia emergente e affiorante) nei terreni poco profondi. Se non lontano dallo strato attivo risulta agronomicamente interessante specialmente se ha proprietà fisico – meccaniche differenti da quelle del suolo.

## USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA



ESTRATTO DA CARTOGRAFIA R.E.R. – PEDOLOGIA ED USO DEL SUOLO

LEGENDA USO DEL SUOLO	
<b>Cf</b>	- Frutteti e frutti minori
<b>Cl</b>	- Altre colture da legno (noceti, ecc.)
<b>Cv</b>	- Vigneti
<b>Ec</b>	- Tessuto residenziale compatto e denso
<b>Ed</b>	- Tessuto discontinuo
<b>Er</b>	- Tessuto residenziale rado
<b>Ia</b>	- Insedimenti produttivi industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi
<b>Is</b>	- Insedimenti di servizi pubblici e privati
<b>Qc</b>	- Cantieri, spazi in costruzione e scavi
<b>Rs</b>	- Reti stradali e spazi accessori
<b>Se</b>	- <b>Seminativi semplici</b>
<b>Vp</b>	- Parchi e ville
<b>Vs</b>	- Aree sportive (calcio, atletica, tennis, sci)
<b>Zt</b>	- Colture temporanee associate a colture permanenti
LEGENDA TIPI DI SUOLO	
<b>BEL1/BOG1</b>	- complesso dei suoli BELLARIA / BORGHESA
<b>CTL7/CTL6</b>	- complesso dei suoli Cataldi franco argilloso limosi a substrato ghiaioso, 0,2-1% pendenti / Cataldi franco limosi con substrato ghiaioso

**Se - SEMINATIVI SEMPLICI:** terreni soggetti alla coltivazione erbacea intensiva di cereali, leguminose e foraggere di pieno campo, con superfici regolarmente arate e generalmente sottoposte a un sistema di rotazione generalmente caratterizzato da colture annuali con campi delimitati da fossi o canalette per lo più prive di vegetazione arborea o arbustiva.

### **BEL1/BOG1 - complesso dei suoli BELLARIA / BORGHESA**

I suoli Bellaria sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura da media a moderatamente fine. E' presente ghiaia non alterata a partire da due metri circa di profondità. Si sviluppano in aree di conoide o in superfici terrazzate recentemente abbandonate ed incise dai fiumi appenninici ed in zone di pianura pedecollinare interessate di recente da rotte fluviali di modesta entità. In questi terreni la pendenza varia dallo 0,5 allo 0,8%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura da media a grossolana e l'uso agricolo è generalmente a seminativo semplice, prato e vigneto.

### **CTL7/CTL6 - complesso dei suoli Cataldi franco argilloso limosi a substrato ghiaioso, 0,2-1% pendenti / Cataldi franco limosi con substrato ghiaioso**

I suoli Cataldi franca limosa, a substrato ghiaioso, a tessitura franca limosa e moderatamente alcalini; sono moderatamente calcarei nella parte superiore e molto calcarei in quella inferiore. I suoli Cataldi franca limosa, a substrato ghiaioso, si trovano di frequente in ambienti di conoidi alluvionali a substrato ghiaioso. Il substrato è costituito da alluvioni ghiaiose e sabbiose. La densità di urbanizzazione è molto elevata. Sono molto frequenti le aziende agricole di piccole e medie dimensioni. L'uso del suolo è in prevalenza a seminativo semplice, vigneto, frutteto e prato. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature).

Dal punto di vista delle **QUALITA' AGRONOMICHE** i suoli "Bellaria" e "Cataldi franca limosa, a substrato ghiaioso", mostrano buone attitudini produttive nei confronti delle principali colture praticabili: presentano caratteristiche fisiche condizionate dalla prevalenza della frazione limosa.

L'esecuzione delle lavorazioni principali è agevole, sia per i ridotti tempi di attesa necessari per entrare in campo, sia per le modeste potenze richieste; maggiore cautela è invece necessaria, a causa della tendenza a formare crosta superficiale, nelle operazioni di affinamento.

Pedologicamente offrono un elevato spessore, dotato di buona fertilità naturale ed elevata capacità in acqua disponibile per le piante, privo di restrizioni significative all'approfondimento e all'esplorazione radicale.

Dal punto di vista del comportamento chimico sono caratterizzati da alta C.S.C., pH moderatamente alcalino e contenuto in calcare moderato nella parte superiore e elevato in quella inferiore: a fronte di una buona disponibilità di alcuni elementi presenti in forma cationica (Ca, K), può verificarsi bassa disponibilità di molti microelementi (in particolare metallici), possono essere favoriti i processi di fissazione a carico del P e può forse manifestarsi carenza di Mg dovuta ad antagonismo con il Ca. Essi non presentano eccessi di sali solubili, di sodio o di altre sostanze potenzialmente dannose alle colture.

## **RIPRISTINO VEGETAZIONALE ED AMBIENTALE**

Il recupero vegetazionale dei terreni soggetti ad attività estrattiva è problema di non facile soluzione: se da un punto di vista puramente teorico è possibile ricostruire, ad escavazione esaurita, un profilo pedologico utile ad ospitare cenosi vegetali di diverso significato e funzione (bosco, frutteto, parco, etc), nei fatti questa operazione risulta di non facile attuazione per motivi di carattere tecnico, biologico ed economico.

Fin dalla fase pianificatoria deve comunque essere chiara la differenza tra sistemi vegetali ad alta richiesta energetica ed a stabilità bassa o nulla, quali ad esempio l'ager, e sistemi ad elevata stabilità e praticamente senza necessità di input energetici, come un bosco prossimo-naturale.

Nella pratica si prospettano tre soluzioni:

- A - l'abbandono;
- B - il recupero estetico-funzionale;
- C - il recupero produttivo (principalmente agricolo).

A) Abbandono: è da scartare per ovvi motivi di ordine estetico e funzionale (impatto visivo, stabilità dei versanti), anche se è quella più vantaggiosa sotto il profilo economico. Nel lungo periodo, dell'ordine di alcuni decenni, potrebbe comunque portare ad una ricostituzione di compagini vegetali complesse, almeno là dove non avvengano gravi fenomeni di dissesto.

B) Recupero estetico-funzionale: da perseguire dove non esiste un interesse prevalente per lo sfruttamento agricolo o là dove il contesto ambientale offre spunti notevoli od ancora dove esista una domanda specifica (es. area verde di servizio a zone urbanizzate). Da non trascurare l'aspetto funzionale a riguardo del quale si rammentano le principali funzioni riferibili al bosco e quindi al verde inteso in senso lato.

**SOCIALI:** difesa dall'erosione, regimazione idrica, benessere psicologico dei fruitori, influenza sul clima e condizioni.

**ESTETICA:** dalla quale derivano le funzioni turistico ricreative.

**PRODUTTIVE:** si pensi al legno, ai frutti di bosco, ai funghi, ecc.

**RIEQUILIBRIO AMBIENTALE:** produzione di O<sub>2</sub> e fissazione della CO<sub>2</sub>.

**RISERVA DELLA VARIABILITA' GENETICA:** i boschi sono tra le aree più interessanti da questo punto di vista.

**BIOINDICAZIONE ED ALLARME AMBIENTALE:** essendo le piante particolarmente sensibili ai fattori inquinanti, possono essere efficacemente utilizzate per il monitoraggio biologico del territorio.

**PROTEZIONE DELLE RISERVE IDRICHE.**

**DIDATTICA ED EDUCAZIONE AMBIENTALE.**

C) Recupero produttivo: da perseguire là dove già esistano le condizioni di disponibilità dei fattori di produzione lavoro e capitale. Finalità del recupero è quello di fornire la terra intesa come substrato utile ad ospitare la vita vegetale in condizioni di elevata immissione di input energetici.

Tralasciando per il momento il recupero ai fini agricoli che, basandosi sul largo impiego di mezzi tecnici ed energetici risulta in qualche modo più semplice ma soprattutto più controllabile, si considerino le prime due alternative. Se la prima appare decisamente da scartare la seconda non è scevra da insidie; spesso infatti il tentativo

di occultare in maniera rapida e con interventi “pesanti” le ferite inferte al territorio, spinge il progettista ad impiegare soluzioni ad elevato costo, sia di realizzazione che in termini di energia spesa per il mantenimento, che si possono rivelare fallimentari in questi ambienti. Specie esigenti, substrati non pronti, stadi evolutivi elevati, associazioni estranee all’ambiente, possono, alla prova del tempo, naufragare a meno di un costante intervento antropico.

Più ragionevole appare quindi un approccio intermedio tra queste due ipotesi che si ispiri ai seguenti criteri:

- insediamento di associazioni naturali già presenti nel territorio, che possano evolvere verso forme più complesse senza prevedere interventi diversi da un moderato mantenimento;
- scelta delle specie in funzione delle attuali caratteristiche fisiche ed ecologiche del sito di intervento;
- grande cura nella preparazione del substrato pedologico magari concentrando gli interventi più impegnativi in ambiti ristretti a garanzia del risultato finale (meglio una piccola superficie con un soprassuolo efficiente che una molto estesa con un soprassuolo malandato);
- utilizzo delle tecniche dell’ingegneria naturalistica in luogo di interventi infrastrutturali classici (consolidamenti, contenimenti terra, etc.).

Non vi è dubbio che per mettere in atto progetti di recupero efficaci sotto il profilo paesaggistico-vegetazionale, si debba condurre una attenta analisi dei fattori e dei componenti, biotici e abiotici, rinvenibili nel contesto ambientale in oggetto. Scopo della presente relazione, stante l’obiettivo di creare ecosistemi che siano quanto più possibile in grado di autosostenersi, è quello di fornire parte degli elementi di analisi ed anche una filosofia di intervento che non sia puro esercizio tecnico.

## **FASI PROGETTUALI**

In sede progettuale, sono state adottate soluzioni che garantiscano la sostenibilità ambientale delle operazioni di escavazione e prelievo dei materiali ghiaiosi innescando, una volta ultimato lo sfruttamento ai fini estrattivi, processi di rinaturalizzazione e di presidio del territorio ad opera della collettività con funzioni ecologiche e vegetazionali di notevole importanza.

Tale concomitanza di fattori, verrà raggiunta attraverso la realizzazione di ecosistemi prossimo-naturali a vegetazione autoctona che ricreano contemporaneamente le condizioni per una fruizione plurima: rinaturalizzazione, utilità ecologica e attività ecocompatibili di svago e per il tempo libero.

Dal punto di vista agro-vegetazionale e ambientale per la realizzazione delle opere a verde, sono previste QUATTRO DIVERSE FASI D’INTERVENTO:

- 1) SEPARAZIONE E CONSERVAZIONE DEL FRANCO DI COLTIVO ORIGINALE;
- 2) RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO E PREPARAZIONE DEL TERRENO;
- 3) OPERE VEGETAZIONALI;
- 4) MANUTENZIONE E CURE COLTURALI.

- La PRIMA FASE prevede la rimozione del primo strato di terreno di coltivo agrario presente sull’appezzamento nello stato di fatto attuale per uno spessore di circa 100 cm al fine di costituire un

cumulo di terreno vegetale che verrà utilizzato nella successiva fase di preparazione e rimodellamento morfologico.

- La SECONDA FASE prevede che il terreno superficiale accantonato in sito/i idoneo/i nella prima fase e così conservato durante tutta la durata dell'attività estrattiva, venga riutilizzato nelle fasi di formazione dello strato di coltivo. A lavori di escavazione ultimati infatti, si procederà al rimodellamento morfologico dell'area di cava esaurita e alla realizzazione degli idonei piani ed angoli raccordati con i terreni limitrofi, mediante il riporto di un idoneo strato di terreno di coltivo sulle scarpate e sul fondo della cava medesima.
- La TERZA FASE prevede che, una volta costituito un idoneo substrato, si proceda all'attuazione del progetto di ripristino che prevede la realizzazione sul fondo cava di un bosco planiziale, sulle scarpate lato est, sud ed ovest di un arbusteto, di una siepe rustica arbustiva sul fronte est, e di un prato polifita stabile sul fronte ovest. Le opere a verde saranno completate da idonei impianti di alimentazione dei necessari impianti di irrigazione con adduzione dai bacini di raccolta acque piovane già presenti verso nord a ridosso dell'autostrada.
- La QUARTA FASE, non meno importante delle precedenti, prevede l'esecuzione delle opere di mantenimento, che prevedono l'attuazione per i due anni successivi all'impianto di un insieme raccordato di opere di manutenzione e cure colturali, tese a garantire un veloce affrancamento e una pronta crescita delle tipologie vegetazionali degli impianti realizzati.

## **SEPARAZIONE E CONSERVAZIONE DEL FRANCO DI COLTIVO ORIGINALE**

Il terreno vegetale presente in superficie nell'appezzamento oggetto d'intervento costituisce una risorsa fondamentale per garantire la riuscita delle successive operazioni di recupero vegetazionale, e dovrà essere rimosso nelle prime fasi di scavo eseguite nell'area di cava ed accumulato in siti idonei: per garantirne la conservazione delle necessarie caratteristiche agronomiche i cumuli non dovranno essere troppo alti al fine di consentire a tutto il terreno ivi accumulato di conservare uno scambio gassoso con l'atmosfera circostante e quindi un minimo di ossigenazione utile per consentire la sopravvivenza degli organismi che costituiscono la fondamentale parte biologica viva del suolo. Si dovrà inoltre evitare dilavamenti dei cumuli medesimi e allo stesso tempo evitare eccessivi accumuli di acqua che possano creare condizioni di anossia e marcescenza. Favorendo il naturale attecchimento di piante erbacee ed arbustive autoctone sui cumuli, sarà necessario prevedere l'esecuzione di periodici interventi di trinciatura meccanica delle medesime, lasciando il materiale vegetale in sito: tali interventi dovranno avere cadenza almeno annuale, o più frequente in relazione alla velocità di sviluppo della vegetazione, in modo da evitare l'eccessivo sfruttamento della fertilità del suolo ad opera di piante eccessivamente sviluppate.

## **RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO E PREPARAZIONE DEL TERRENO**

Ultimata l'attività di escavazione della ghiaia nell'area oggetto di studio, le scarpate di scavo finali verranno raccordate mediante il riporto di idonei materiali terrigeni, in modo da realizzare un profilo finale caratterizzato da zone pianeggianti e/o leggermente ondulate poste sul fondo cava e da tre scarpate contigue che formeranno una sorta di anfiteatro chiuso sui lati est, sud ed ovest: la pendenza unica finale delle scarpate sarà mantenuta entro i 30° di inclinazione.

Il rimodellamento delle scarpate e di tutta l'area di cava dovrà effettuarsi nel modo meno rigido possibile attraverso la realizzazione di un raccordo dolce e di limitata pendenza delle scarpate con il fondo cava smussando, per quanto possibile, gli angoli di raccordo delle scarpate stesse.

Le operazioni di preparazione dello strato di riporto ne prevedono un preventivo miglioramento della fertilità e della tessitura/struttura mediante la distribuzione di una sufficiente quantità di concime organico, costituito da stallatico maturo in ragione di 400 quintali/ha, col quale potranno essere migliorate le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno esplorato dalle radici delle piante, fornendo importanti sostanze organiche umificanti, aumentando la capacità di scambio ionico, moltiplicando l'attività microbiologica ed incrementando, infine, le caratteristiche di porosità, aerazione e capacità di imbibizione del terreno.

Il riporto di terreno vegetale così migliorato dovrà consentire il raggiungimento di uno spessore minimo di almeno 100 cm: la stesura dello strato superficiale di terreno nel fondo cava dovrà essere attuata imprimendo allo stesso una baulatura con pendenza dell'1-3% per garantire il necessario sgrondo delle acque superficiali. Inoltre, prima della semina e piantumazione delle tipologie vegetazionali, al fine di ottenere un suolo uniformemente sminuzzato e con caratteristiche ottimali di porosità, struttura e capacità di ritenzione idrica, il terreno verrà sottoposto a lavorazioni andanti di tipo superficiale a colmare con inclinazione dal centro verso i bordi. Inizialmente, attendendo il verificarsi di idonee condizioni meteorologiche, occorrerà procedere ad un'aratura superficiale (max 20-25 cm di profondità), seguita da affinamenti delle zolle mediante erpicatura o fresatura. Se il letto di semina/messa a dimora così realizzato, presenterà eventuali impurità costituite ferri, legni o pietrame di dimensioni eccessive, si procederà all'esecuzione delle necessarie operazioni di spietramento e bonifica, con successivo trasporto delle risultanze in discarica autorizzata.

## **OPERE VEGETAZIONALI**

Come evidenziato in precedenza, una volta costituito un idoneo substrato, si procederà all'attuazione del progetto di ripristino definitivo vero e proprio che prevede la realizzazione di un BOSCO PLANIZIALE sul fondo della ex-cava, di ARBUSTETI sulle scarpate previste in progetto sui lati est, sud ed ovest, di una SIEPE RUSTICA sul fronte est a piano campagna, e di un PRATO POLIFITA sul fronte ovest a piano campagna.

Le opere definitive di rivegetazione, permetteranno di attivare ed accelerare i processi naturali di sviluppo della flora e di colonizzazione da parte della fauna autoctona, tendenti al raggiungimento di un corretto equilibrio biologico, e nel contempo consentiranno la fruizione delle opere a fini ricreativi e per il tempo libero.

## **SISTEMAZIONE DELL'AREA DI CAVA CON RICOSTITUZIONE DEL BOSCO PLANIZIALE, DEGLI ARBUSTETI IN SCARPATA, SIEPE ARBUSTIVA e PRATI POLIFITI PERMANENTI**

Gli interventi di ripristino vegetazionale ed ambientale da realizzarsi nell'ambito dell'area di cava, consistono essenzialmente in:

- **REALIZZAZIONE DEL BOSCO PLANIZIALE;**
- **REALIZZAZIONE DEGLI ARBUSTETI IN SCARPATA;**
- **REALIZZAZIONE DELLA SIEPE ARBUSTIVA;**
- **FORMAZIONE DEL PRATO POLIFITA.**

Tali opere, anche se non specificatamente riportate e ripetute nel proseguo della seguente trattazione, si intendono realizzate corredate dalle necessarie opere di regimazione delle acque meteoriche a scorrimento superficiale quali fossature di raccordo o scolo, e ove necessario eventuali drenaggi e fossi di allontanamento e/o convogliamento in idonei bacini di accumulo.

Inoltre, come riportato nel dettaglio nel COMPUTO METRICO ESTIMATIVO, tutti gli impianti a verde realizzati, saranno serviti da idoneo impianto di irrigazione: a goccia per le tipologie vegetazionali arboree ed arbustive; a pioggia per le superfici a prato stabile. Per quanto riguarda l'alimentazione della rete di irrigatori, è previsto l'adduzione dai bacini di raccolta delle acque piovane esistenti immediatamente a nord dell'area in studio, a ridosso del tracciato della limitrofa autostrada.

## **RICOSTRUZIONE DEL BOSCO PLANIZIALE**

Come è possibile evincere dall'allegato elaborato cartografico relativo alla tavola di progetto delle opere di ripristino vegetazionale, la ricostruzione del bosco mesofilo riguarda tutto il fondo della ex-cava.

La realizzazione prevede la messa a dimora di tipologie vegetazionali arboree miste ad arbustive, in modo da costituire l'orditura di base per il successivo sviluppo di un bosco planiziale a carattere naturalistico composto da specie pioniere e colonizzatrici, richiedenti scarse cure colturali e con elevata attitudine a preparare e migliorare il suolo.

Come verificato dalle indagini eseguite e riportate nella "RELAZIONE AGROVEGETAZIONALE – STATO DI FATTO" la vegetazione "climax" dell'area di intervento, corrisponde a quella dei boschivi planiziali intesa come associazione tipica del "Quercus-carpinetum boreoitalicum", rappresentativa della fitocenosi naturale potenziale, con elementi del "Quercion pubescentis-petraeae", ed obiettivo della progettazione è appunto innescare il ripristino naturale di tale importante biotopo forestale.

Gli interventi proposti, realizzeranno una copertura vegetale permanente rappresentata da una cenosi forestale inizialmente non evoluta e relativamente semplificata, che però nel corso del tempo, con la crescita delle piante, porterà all'avvio di dinamiche biologicamente sempre più complesse che evolveranno verso stadi climatici più maturi e differenziati: si cercherà pertanto di riprodurre velocizzandoli, quei processi che avverrebbero per via naturale in tempi molto lunghi.

La ricostituzione del Quercus-carpinetum passando attraverso stadi riconducibili al Salici-populetum albae si configura infatti come una reintroduzione di piante caducifoglie indigene che, rimanendo immutati i presupposti climatici, riconquisterebbero spontaneamente, pur se in tempi lunghissimi (secoli), buona parte del territorio qualora si lasciassero incolte le superfici in oggetto. La "forzatura" del normale corso della natura, richiede comunque che l'intervento umano si protragga anche dopo la messa a dimora, attraverso l'adozione di una serie coordinata di manutenzioni tipiche della gestione selvicolturale di tipo leggero e naturalistico, al fine di consentire alla fitocenosi, di indirizzarsi gradualmente verso un autonomo stato di equilibrio colturale. La scelta delle specie forestali e la tipologia di impianto è stata fatta cercando di selezionare specie adatte all'ambiente e al suolo, nonché favorendo una notevole varietà specifica per le desiderate finalità ecologiche (miglioramento faunistico, pedologico e di regolazione del microclima del territorio) oltre che ovviamente ricreative e paesaggistiche.

L'impianto del bosco prevede l'esecuzione di un sesto d'impianto a quinconce, seguendo un tracciato sinusoidale ad ampio raggio di curvatura e in file disassate e sub-parallele tra loro, con distanze medie di metri 3 sulla fila e di metri 2 tra le file con 1 pianta ogni 6 mq di superficie (densità di circa 1.666 piante/ha). Il mantenimento di una

distribuzione a file, anche se non esattamente parallele in riferimento al posizionamento reciproco delle piante, è efficace se consideriamo la linea ideale che si viene a creare: tale distribuzione infatti, consentirà l'utilizzo di mezzi meccanici per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione, evitando nel contempo di palesare rigidi ed antiestetici impianti geometrici.

Le piante saranno collocate a gruppi monospecifici di 3-5 esemplari ciascuno: il materiale vivaistico utilizzato sarà postime di provenienza indigena, locale e di ecotipi padani, di età di 2 -3 anni o oltre: l'altezza sarà non inferiore a cm 120 per le specie arboree e non inferiore a cm 80 per le specie arbustive. La messa a dimora prevede lo scavo di una buca di cm 40 x 40 x 40, la posa della piantina, la posa del disco pacciamante in materiale biodegradabile (diametro minimo 30 cm), del tutore in bambù e del cilindro protettivo "tree-shelter", nonché una prima irrigazione con 20 litri d'acqua per piantina.

I "numeri" della realizzazione sono i seguenti: l'impianto verrà eseguito su una superficie ragguagliata di circa 26.160 mq, considerando un sesto di impianto di una pianta ogni 6 mq, si ricava un totale di n° 4.360 piante così rappresentate:

- n° 2.834 specie arboree (circa il 65%);
- n° 1.526 specie arbustive (circa il 35%).

La scelta delle specie da utilizzare per la realizzazione e il loro rispettivo numero, sono riportati nella tabella che segue:

N°	SPECIE ARBOREE	N° di PIANTE	%
1)	Carpino bianco ( <i>Carpinus betulus</i> )	425	~ 15%
2)	Farnia ( <i>Quercus robur</i> )	425	~ 15%
3)	Acer campestre ( <i>Acer campestre</i> )	425	~ 15%
4)	Pioppo bianco ( <i>Populus alba</i> )	425	~ 15%
5)	Ciliegio ( <i>Prunus avium</i> )	284	~ 10%
6)	Salice bianco ( <i>Salix alba</i> )	283	~ 10%
7)	Pioppo nero ( <i>Populus nigra</i> )	284	~ 10%
8)	Salicone ( <i>Salix cinerea</i> )	283	~ 10%
<b>TOTALE SPECIE ARBOREE</b>		<b>2.834</b>	<b>100%</b>

<b>BOSCO PLANIZIALE</b>			
<b>N°</b>	<b>SPECIE ARBUSTIVE</b>	<b>N° di PIANTE</b>	<b>%</b>
1)	Sanguinello ( <i>Cornus sanguinea</i> )	306	~ 20%
2)	Evonimo ( <i>Euonymus europaeus</i> )	305	~ 20%
3)	Frangola ( <i>Frangula alnus</i> )	305	~ 20%
4)	Viburno ( <i>Viburnum tinus</i> )	305	~ 20%
5)	Rosa di macchia ( <i>Rosa canina</i> )	305	~ 20%
<b>TOTALE SPECIE ARBUSTIVE</b>		<b>1.526</b>	<b>100%</b>

#### **REALIZZAZIONE DEGLI ARBUSTETI IN SCARPATA**

La realizzazione delle macchie di vegetazione arbustiva sulle scarpate dei lati est, sud ed ovest dell'area di cava comporta, seguendo le medesime modalità d'impianto descritte in precedenza per la realizzazione del bosco mesofilo, la messa a dimora di specie arbustive autoctone e prevalentemente eliofile. Nello specifico l'impianto prevede l'utilizzazione di specie arbustive tipiche delle cenosi rinvenibili ai margini dei boschi planiziali, in modo da fornire una percezione dell'area naturaliforme e variegata, interrompendo la sia pur piacevole monotonia del parto polifita.

I "numeri" della realizzazione sono i seguenti: gli impianti verranno eseguiti su una superficie ragguagliata totale interamente su scarpata di circa 6.850 mq .

Considerando un sesto di impianto di una pianta ogni 6 mq , si ricava un totale di n° 1.142 piantine di altezza superiore ad 80 cm.

La messa a dimora prevede lo scavo di una buca di cm 40 x 40 x 40, la posa della piantina, la posa del disco pacciamante in materiale biodegradabile (diametro minimo 30 cm), del tutore in bambù e del cilindro protettivo "tree-shelter", nonché una prima irrigazione con 20 litri d'acqua per piantina.

La scelta delle specie da utilizzare per la realizzazione e il loro rispettivo numero, sono riportati nella tabella seguente:

<b>ARBUSTETI IN SCARPATA</b>			
<b>N°</b>	<b>SPECIE ARBUSTIVE</b>	<b>N° di PIANTE</b>	<b>%</b>
1)	Corniolo ( <i>Cornus mas</i> )	183	~ 16%
2)	Acerò campestre ( <i>Acer campestre</i> )	183	~ 16%
3)	Nocciolo ( <i>Corylus avellana</i> )	182	~ 16%
4)	Rosa di macchia ( <i>Rosa canina</i> )	182	~ 16%
5)	Viburno ( <i>Viburnum tinus</i> )	206	~ 18%
6)	Spincervino ( <i>Rhamnus catartica</i> )	206	~ 18%
<b>TOTALE SPECIE ARBUSTIVE</b>		<b>1.142</b>	<b>100%</b>

### **FORMAZIONE DELLA SIEPE ARBUSTIVA**

Nel lato est della ex-cava, al piano campagna esistente dello stato di fatto, verrà realizzata una siepe arbustiva, che comporterà la messa a dimora di una doppia fila di arbusti autoctoni prevalentemente eliofili.

Oltre ad esercitare una funzione ombreggiante e di efficace effetto decorativo, tale impianto realizzerà la riqualificazione delle specie agricole una volta utilizzate nei filari dei fossi e delle piantate.

Le indicazioni di carattere tecnico – agronomiche per realizzare la siepe, sono che gli arbusti siano collocati a distanza di 50 cm sulla fila e a cm 100 tra le file, con un sesto d’impianto a quinconce, pari a 4 piante/metro lineare.

La messa a dimora prevede lo scavo di una buca di cm 40 x 40 x 40, la posa della piantina, la posa del disco pacciamante in materiale biodegradabile, del tutore in bambù e del cilindro protettivo “tree-shelter”, nonché una prima irrigazione con 20 litri d’acqua per piantina.

I “numeri” della realizzazione sono i seguenti: l’impianto verrà eseguito in piano per una lunghezza complessiva di circa 250 metri che considerando un sesto di impianto di 4 piante arbustiva ogni metro lineare richiede n° 1.000 piantine di specie arbustive alte non meno di 80 – 100 cm.

La scelta delle specie da utilizzare per la realizzazione e il loro rispettivo numero, sono riportati nella tabella seguente:

<b>SIEPE ARBUSTIVA</b>			
<b>N°</b>	<b>SPECIE ARBUSTIVE</b>	<b>N° di PIANTE</b>	<b>%</b>
1)	Corniolo ( <i>Cornus mas</i> )	200	~ 20%
2)	Nocciolo ( <i>Corylus avellana</i> )	200	~ 20%
3)	Prugnolo ( <i>Prunus spinosa</i> )	200	~ 20%
4)	Sanguinello ( <i>Cornus sanguinea</i> )	200	~ 20%
5)	Salice rosso ( <i>Salix purpurea</i> )	200	~ 20%
<b>TOTALE SPECIE ARBUSTIVE</b>		<b>1.000</b>	<b>100%</b>

Per l'opera occorrerà utilizzare materiale vivaistico costituito da piantine di altezza non inferiore a cm 80 – 100, poste a dimora con l'ausilio di un disco pacciamante biodegradabile di diametro minimo di 30 cm, per diminuire la concorrenza delle specie erbacee infestanti e ridurre al minimo le successive cure colturali, e tutori di sostegno e segnalazione in bambù.

#### **FORMAZIONE DEL PRATO PERMANENTE POLIFITA**

Le superfici sia in piano che sulle scarpate ove non sono previsti impianti arborei e/o arbustivi, saranno interessate dalla realizzazione di un a prato polifita permanente. L'estensione di tale superficie risulta di circa 60.537 mq, e la realizzazione prevede la semina a spaglio meccanica e integrata manualmente ove necessario, di un miscuglio di graminacee e dicotiledoni prevedendo, come richiesto nel Progetto di Attuazione, una quantità di seme pari a 30 g/mq in semina autunnale (aumentato a 40 g/mq se la semina viene fatta in periodo primaverile).

Il miscuglio sarà costituito da graminacee per il 70% e dicotiledoni per il 30%, secondo le seguenti percentuali:

<b>PRATO POLIFITA</b>	
<b>SPECIE ERBACEA</b>	<b>Frequenza %</b>
<i>Arrhenatherum elatior</i>	10
<i>Festuca rubra</i>	10
<i>Festuca arundinacea</i>	10
<i>Festuca pratensis</i>	10
<i>Poa pratensis</i>	10
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Dactylis glomerata</i>	10
<i>Achillea millefolium</i>	5

<i>Linum perenne</i>	5
<i>Onobrychis viciaefolia</i>	5
<i>Lotus corniculatus</i>	5
<i>Myosotis arvensis</i>	5
<i>Trifolium pratense</i>	5
TOTALE	100 %

Il prato in questione dovrà garantire facilità ed economicità di gestione e la scelta delle specie erbacee è stata fatta selezionando quelle autoctone che maggiormente manifestano rusticità e resistenza a malattie e prolungati periodi di siccità. L'impianto di cui sopra, permetterà di ottenere, oltre che la copertura erbacea ricercata, anche un efficace effetto decorativo e paesaggistico dovuto alle numerose e variegiate fioriture con cadenze scalari. Le operazioni per la formazione del prato prevedono le normali operazioni di aratura e fresatura del terreno già livellato, seguite dalla distribuzione di sostanze ammendanti quali sabbia con torba e dalla semina meccanica del miscuglio di specie erbacee sopra descritto, seguita dall'interramento delle sementi eseguito con una accurata rullatura e successiva irrigazione.

### **TECNICHE D'IMPIANTO**

Il buon esito delle realizzazioni descritte nella presente relazione, dipende in modo determinante dalla qualità del materiale vegetazionale utilizzato e dalle modalità di esecuzione e gestione degli impianti. In specifico assume carattere di fattore determinante, la modalità di esecuzione dei trapianti delle piante e piantine consegnate in cantiere, e onde garantire efficacia alla realizzazione, occorre adottare criteri pratici realizzativi uniformi: resta inteso che, le indicazioni fornite di seguito, sono valide per gli ambiti realizzativi "normali" cioè per la stragrande maggioranza delle messe a dimora previste in progetto.

### **QUALITÀ DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI UTILIZZATE**

Il buon esito delle realizzazioni descritte nella presente relazione, dipende in modo determinante dalla qualità del materiale vegetazionale utilizzato e dalle modalità di esecuzione e gestione degli impianti. In specifico assume carattere di fattore determinante, la modalità di esecuzione dei trapianti e le manutenzioni delle piante e piantine consegnate in cantiere, e onde garantire efficacia alla realizzazione, occorre adottare criteri pratici realizzativi uniformi: resta inteso che, le indicazioni fornite di seguito, sono valide per gli ambiti realizzativi "normali" e pertanto adattabili caso per caso al verificarsi di particolari evidenze.

Le piante arboree fornite, dovranno essere sane, immuni da attacchi, in corso o passati, di malattie crittogamiche, batteriche, da virus o da insetti, acari e nematodi, senza sintomi di danni da urti, scortecciamenti, legature, ustioni da sole: le tipologie vegetazionali utilizzate, dovranno essere di origine certificata e possedere il necessario "Passaporto fitosanitario".

Gli alberi dovranno avere ramificazioni uniformi e ben equilibrate. I rami dovranno essere inseriti su di un fusto diritto ed assurgente, presentando una freccia vigorosa, con una gemma apicale in buone condizioni. Saranno

tollerate solamente riprese poco evidenti. Le foglie dovranno presentare la colorazione tipica della specie o sue varietà. Nel caso di piante innestate, non si devono presentare sintomi di disaffinità e rigetto.

Per quanto concerne gli arbusti, oltre alle caratteristiche sanitarie già illustrate per gli alberi, questi non dovranno avere portamento “filato” e si presenteranno ben ramificati fin dalla base. Nel caso di arbusti a radice nuda, l'apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

La garanzia di attecchimento delle piante fornite e messe a dimora, dovrà avere una durata di almeno n° 2 anni dall'ultimazione dei lavori. Durante tale periodo, l'Impresa esecutrice prenderà in carico la gestione delle realizzazioni a verde, impegnandosi a sostituire oltre che le fallanze, anche le piante che evidenzino, in un congruo periodo di tempo, eventuali vizi o difetti nascosti. Inoltre le operazioni di manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare, dovranno prevedere: l'esecuzione degli interventi di irrigazione sia di mantenimento che di soccorso; le concimazioni; la difesa dalla vegetazione infestante mediante opportuni diserbi e sarchiature onde ridurre anche la competizione idrica; l'esecuzione dei necessari interventi di potatura compresa la spollonatura delle alberature; il controllo del mantenimento della verticalità delle piante; il controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere. Particolare attenzione dovrà essere posta nel controllo almeno annuale delle legature delle piante arboree, provvedendo al rifacimento e spostamento delle stesse in posizione diversa dal precedente punto di contatto con la pianta. Per quanto concerne le siepi inoltre, queste verranno mantenute in forma libera e pertanto richiederanno solo rari e localizzati interventi di potatura, finalizzati per lo più alla eliminazione dei rami secchi, deperenti o ammalati: a queste operazioni si aggiungerà il contenimento delle ramificazioni ostacolanti la viabilità.

Al termine del periodo di garanzia tutte le piante si dovranno presentare in buono stato vegetativo intendendo con questo che gli alberi e gli arbusti siano stati sottoposti soltanto a corretti interventi di potatura, di messa a dimora e di allevamento; siano interamente coperti da vegetazione senza rami secchi o fitopatologie; siano evidenti buoni ritmi di accrescimento; non risultino attacchi da fitopatologie e danni da scortecciature.

## **MODALITA' DI TRAPIANTO**

Le modalità di trapianto delle tipologie vegetazionali utilizzate, dovranno garantire qualità e velocità di esecuzione, pertanto il trapianto di tutte le piantine di 1-2 anni d'età, potrà essere eseguito a mano, con bastone trapiantatore tipo “Alpenwood” o con trapiantatrice meccanica di tipo tradizionale a scomparti separati per accogliere le diverse specie. Le piantine dovranno essere previamente preparate al trapianto tramite selezione, potatura dell'apparato epigeo ed ipogeo e inzaffardatura con bentonite, acqua e letame compostato. Il trasporto e la messa a dimora dovrà essere eseguito in giornate con temperatura non troppo rigida o ventosa, utilizzando appositi vani che tengano separate le diverse specie secondo la sequenza di messa a dimora. Si renderà poi necessaria una copertura delle radici con il terreno superficiale in tempera e più fine e una compressione dello stesso direttamente intorno alle radici, in modo da non lasciare vuoti d'aria. Infine sarà operato un eventuale raddrizzamento e la messa in opera di un picchetto segnalatore utilizzabile anche come tutore.

## MATERIALI ED ACCORGIMENTI PER LA MANUTENZIONE E LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI

Come evidenziato in precedenza, la corretta messa a dimora di tipologie vegetazionali di qualità, rappresenta la fondamentale base di partenza per garantire efficacia alle realizzazioni in progetto. Altrettanto importanti risultano però i materiali e gli accorgimenti utilizzati nelle fasi di manutenzione e gestione degli impianti. Riportiamo di seguito indicazioni agronomico - forestali di carattere generale inerenti alcune operazioni ed elementi che si ritengono particolarmente importanti.

Onde prevenire gravi danni dovuti alla rosura dei fusti da parte degli animali selvatici, andrà posizionato intorno ad ogni piantina un cilindro di plastica tipo "Protectronc" del diametro di 10-12 cm, fissato ad un picchetto sostenitore. Questi nuovi tipi di "shelter", costituiti da rete tubolare in plastica, di altezza di circa 60 cm., rispetto a quelli tradizionali, comportano un minor costo, un minor impatto paesaggistico, ed un più limitato "effetto serra". Un effetto positivo di non secondaria importanza è costituito dal fatto che tali shelter evidenziano la posizione della giovane e piccola piantina in mezzo alla inevitabile rigogliosa crescita delle erbe infestanti durante il 1° anno di impianto; inoltre, proteggendo il fusticino, rendono più facile la mondata delle erbe intorno alla piantina con i decespugliatori, contribuendo a ridurre i costi di manutenzione e in genere anche i soventi danni sulla crescita delle piantine.

La crescita delle erbe spontanee direttamente intorno alle piantine costituisce, nei primi 3-4 anni, il maggiore problema per la buona riuscita dell'impianto; infatti tali erbe, che possono essere del genere *Chenopodium*, *Amaranthus*, *Sinapis*, *Lactuca*, *Cirsium*, *Cynodon*, *Matricaria* e *Convolvulus* sono temibili concorrenti delle giovani piantine forestali, per la concorrenza nell'uso delle risorse idriche del terreno, ma anche e soprattutto per effetto dell'inibizione diretta degli essudati radicali delle erbe sullo sviluppo delle radici delle piante forestali e sull'instaurarsi di micorrize utili al loro sviluppo. L'eliminazione di tali erbe con diserbanti chimici è vietata ed è difficile il diserbo meccanico, e ciò costringe a ricorrere alla mondata meccanica lungo le file e tra le file e alla mondata manuale direttamente intorno alla piantina. Tali operazioni che richiederebbero l'impiego di personale specializzato e i costi che ne deriverebbero, possono risultare spesso troppo elevati.

Proprio per ridurre tali costi, si intendono adottare tecniche di pacciamatura, che prevedono la possibilità di utilizzo tra gli altri dei seguenti materiali:

- quadrotti di nylon nero della larghezza di cm 50 x 50, da distribuire pianta per pianta;
- quadrotti di tessuto non tessuto nero denominato "Ecovest", della larghezza di cm 50 x 50, da distribuire pianta per pianta;
- cilindri in fibra di cocco, di cartone, di trucioli o altro tipo di biodisco, ossia un disco di materiale organico pressato e biodegradabile di diametro minimo 30 cm.

Tutti questi elementi pacciamanti sono dotati di taglio e foro centrale e sono in grado di resistere alle intemperie per diversi anni. Durante tale periodo svolgono un ruolo determinante per prevenire la crescita delle erbe spontanee intorno alla pianta, e migliorano l'efficacia degli interventi di irrigazione, con notevole miglioramento dello sviluppo vegetativo delle piantine. Oltre a ciò il tessuto non tessuto e il biodisco possono agevolare, specialmente a

partire dal 2°-3° anno, l'esecuzione di operazioni di mondatura delle erbe tra le file con l'utilizzo della semplice macchina trincia-sarmenti dotata di ruotino rientrante azionabile manualmente o con tastatore. La lotta alle infestanti dovrà essere eseguita mediante l'esecuzione di operazioni meccaniche di fresatura o erpicatura leggera, coadiuvate dal decespugliamento localizzato realizzato manualmente e ponendo particolare cura e attenzione per evitare scortecciamenti o rotture dei fusti.

Anche se apparentemente poco importante, risulta invece fondamentale onde limitare lo scalzamento delle giovani piantine ad opera del vento e segnalarne in modo efficace la presenza, l'esecuzione di una legatura con materiali elastici idonei ad un tutore infisso nel terreno costituito da una cannetta di bambù di altezza cm 60-70.

Considerando che entro i primi di marzo le operazioni di posa a dimora dovrebbero essere in genere completate e che la germogliazione delle piantine avviene a partire da fine marzo - inizio aprile, si potrà verificare piuttosto precocemente la percentuale di attecchimento delle messe a dimora eseguite. In particolare, specialmente le piante a radice nuda possono presentare una certa percentuale di fallanze, dovuta ad attacchi fungini sull'apparato radicale o soprattutto a problemi di disidratazione del fusticino, che si verificano specialmente tra febbraio e marzo, quando il terreno è ancora troppo freddo per permettere lo sviluppo di nuovi peli radicali assorbenti e l'apparato aereo è sottoposto all'azione disidratante di forti venti e del sole di fine inverno-inizio primavera. Per prevenire tale inconveniente si dovrà trattare il fusticino, prima del trapianto, tramite irrorazione od immersione in una miscela di bentonite e silicato di sodio avente azione anti-traspirante. In ogni caso le fallanze che si presenteranno già dai primi di aprile saranno sostituite con piante in vaso dotate di buon apparato radicale e pronte per un veloce sviluppo vegetativo. Con tale intento si otterrà il risultato del mantenimento di un impianto completo e coetaneo che si avvantaggerà di tutte le opere di mondatura erbe, irrigazione di soccorso e potatura di formazione.

L'irrigazione di soccorso, verrà realizzata attraverso aspersione localizzata con l'ausilio di un carro botte di tipo agricolo. Viste le caratteristiche ambientali e climatiche della zona si prevedono almeno tre irrigazioni/anno concentrate nei mesi di luglio e agosto. In ogni caso tale operazione andrà realizzata ogni qualvolta si evidenzino i sintomi di carenza idrica indipendentemente dal calendario stagionale.

## **DIFESA FITOSANITARIA**

Nei confronti di alcuni organismi patogeni particolarmente dannosi ed epidemici per piante di interesse forestale ed ornamentale, e ritenuti in certi casi potenzialmente dannosi per la salute pubblica, sono in vigore in Italia specifici decreti di lotta obbligatoria che prescrivono i controlli e gli interventi da mettere in atto per la salvaguardia delle piante e la tutela delle persone.

Relativamente al verde pubblico e privato del settore urbano del nostro territorio, le avversità delle quali il controllo è obbligatorio sono le seguenti:

“*Erwinia amylovora*” è l’agente della malattia denominata “Colpo di fuoco batterico”: la patologia colpisce numerose Rosacee Pomoidee ed ornamentali spontanee. I principali ospiti possono essere tutte le varietà di pero e melo (fruttifero o ornamentale), l’azzeruolo, il biancospino, il cotogno da fiore, il melo cotogno, il cotonastro, il sorbo, il pero corvino, il nespolo del Giappone, l’agazzino e la fotinia. Dal 10 settembre 1999, è in vigore il Decreto Ministeriale n° 356 recante misure per la lotta obbligatoria contro il colpo di fuoco batterico nel territorio della Repubblica Italiana.

“*Traumatocampa pityocampa*” è l’insetto fitofago più comunemente chiamato “Processionaria del pino” che attacca soprattutto il pino silvestre, e il pino nero, ma ne sono rinvenuti anche a danno di altre conifere appartenenti al genere “*Pinus*” quale il pino strobo, insigne, da pinoli, d’Aleppo, ma anche “*Cedrus*” soprattutto atlantica e himalaia e occasionalmente anche “*Larix decidua*”. Le larve della processionaria, soprattutto a partire dal terzo stadio di sviluppo, possono provocare problemi di ordine sanitario alle persone o agli animali, quali reazioni allergiche, con sintomi a carico della cute, degli occhi e del sistema respiratorio. Il Ministero per le Politiche agricole, con Decreto del 17 aprile 1988, ha emesso le disposizioni sulla lotta obbligatoria contro la processionaria del pino – G.U. n° 125 del 01/06/1988.

La “Sharka” o vaiolatura delle drupacee, è l’avversità causata dall’organismo nocivo denominato “Plum Pox Virus – (PPV)” che attacca principalmente piante arboree appartenenti al genere “*Prunus*” delle quali l’agente patogeno infetta i principali fruttiferi e i relativi porta innesti di interesse agronomico: albicocco, susino, pesco, mandorlo e mirabolano. Inoltre infetta numerosissime ornamentali quali i ciliegi da frutto e ornamentali oltre al lauroceraso e al mirabolano da fiori. Particolarmente preoccupanti sono i contagi di piante spontanee, in particolare i *Prunus* selvatici che possono costituire un pericoloso serbatoio di infezione. La “Sharka” è soggetta a lotta obbligatoria, in base al Decreto Ministeriale del 29 novembre 1996, ed il “Plum Pox Virus – (PPV)” è inserito negli organismi nocivi da quarantena, di cui deve essere vietata l’introduzione e la diffusione in tutti i paesi membri dell’Unione Europea e i vegetali destinati alla piantagione appartenenti alle specie di cui sopra, devono essere accompagnati dal “passaporto delle piante” se venduti a soggetti professionali quali frutticoltori, vivaisti, commercianti all’ingrosso e al dettaglio.

La malattia nota con il nome volgare di “Cancro clorato”, è causata dal fungo ascomicete “*Ceratocystis fimbriata*” i cui unici ospiti sono le piante appartenenti al genere “*Platanus*” (*P. orientalis*, *P. occidentalis*, *P. acerifolia*). Attualmente la malattia si può ritenere ubiquitaria nel nostro paese, e nello specifico, in Emilia Romagna ne sono stati rilevati casi in tutte le Province ove determina ogni anno l’abbattimento di numerose piante. Infatti al momento attuale, non esistono mezzi di lotta di tipo curativo, pertanto l’unico mezzo di difesa è rappresentato dalla prevenzione. La lotta a questa malattia, è obbligatoria su tutto il territorio nazionale ed è regolamentata dal Decreto Ministeriale del 17 aprile 1998 ed è inoltre in vigore la relativa Circolare Applicativa.

Nel quadro complessivo della patologia vegetale nazionale e regionale, le avversità di cui sopra sono potenzialmente in grado di propagarsi in poco tempo causando danni considerevoli: gli interventi di prevenzione e di lotta perentoria, risultano essenziali per garantirne il contenimento anche in futuro. Nella scelta delle tipologie vegetazionali da utilizzare nella realizzazione di aree a verde sia in ambito rurale che prettamente urbano, dovrà essere prestata particolare attenzione nell’evitare l’impiego di specie a rischio. Esempi validi per tutte, sono

rappresentati dal “colpo di fuoco batterico” e dalla “vaiolatura delle drupacee”, che sono avversità a carattere epidemico di relativa recente introduzione nel nostro paese, e possono trovare nelle specie suscettibili utilizzate a scopo ornamentale, un pericoloso mezzo di conservazione e diffusione.

## **L'IMPIANTO D'IRRIGAZIONE**

Il progetto del verde, al fine di assicurare la migliore riuscita delle messe a dimora, prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione localizzata sottochioma, mediante l'utilizzo di ali gocciolanti autocompensanti a servizio di alberi ed arbusti. In specifico si utilizzeranno tubazioni con erogatore autopulente in linea, cioè gocciolatore direttamente inserito nel tubo, che potranno essere inserite in superficie o meglio sotto la pacciamatura per ridurre al minimo le perdite di acqua per evaporazione e per non ostacolare le operazioni di manutenzione. Per gli arbusteti, le condotte saranno inserite lungo le realizzazioni con idonee spaziatore tra un irrigatore e l'altro, mentre per le alberature si utilizzeranno anelli gocciolanti fuori terra. Con tale sistema di irrigazione, l'acqua arriva esattamente dove serve, nella quantità giusta, senza sprechi e senza bagnare l'apparato fogliare, che non rischia di essere interessato dallo sviluppo di agenti patogeni e attacchi micotici.

Per ciò che riguarda il prato, è prevista la realizzazione di una rete di punti di attacco per irrigatori dinamici a pioggia su supporto mobile a lunga gittata, alimentati e collegati mediante tubazioni interrate in polietilene ad alta densità. Le modalità previste per la realizzazione dell'impianto in menzione, così come quelle di disposizione delle piante e la scelta delle specie, hanno la funzione di limitare il consumo e gli sprechi di acqua.

L'Impresa esecutrice dovrà impegnarsi a fornire la garanzia integrale dell'impianto, vale a dire funzionamento e materiali, per almeno 2 anni dal completamento e collaudo dell'opera: pertanto ogni difetto nel funzionamento e nei materiali che eventualmente dovessero verificarsi nel periodo di garanzia, dovrà essere ripristinato e sostituito a cure e spese dell'Impresa esecutrice.

## **CONSIDERAZIONI FINALI**

Le modalità di intervento adottate e le tipologie vegetazionali arboree, arbustive ed erbacee scelte per i nuovi impianti previsti, non sono certamente le uniche utilizzabili, ma sicuramente rispondono in maniera mirata alle esigenze e finalità del progetto in oggetto, oltre che alle intrinseche esigenze di valorizzazione e tutela ambientale dell'ambito studiato.

Importante è specificare che, impianti simili utilizzando le stesse tipologie vegetazionali in zone pedoclimatiche assimilabili, hanno sempre dato eccellenti risultati, o meglio si sono sempre dimostrati tra i più efficaci a parità di parametro economico ed ecologico.

Pavullo nel Frignano (MO), li 29 maggio 2014

**IL TECNICO**  
**Dott. Agr. Roberto Salsi**

**ALLEGATO: COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**  
**RECUPERO VEGETAZIONALE**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
PER IL PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE DELLA  
CAVA "GHIARELLA"  
DELL'AMBITO ESTRATTIVO COMUNALE OMONIMO  
COMUNE DI SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

FASCICOLO B.4  
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO  
RECUPERO VEGETAZIONALE

29 MAGGIO 2014

PROPONENTE

GRANULATI DONNINI S.P.A  
VIA CAVE MONTORSI, 27/A  
41126 SAN DAMASO (MO)  
C.F. E P.IVA 02242950364  
TEL 059.468681 FAX 059.468145  
LEGALE RAPPRESENTANTE MARIA DONNINI

GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento del progetto: Dott.ssa Geol. Claudia Borelli

Dott.ssa Geol. Laura Fantoni

Ing. Andrea Bergonzini

Dott. Agr. Roberto Salsi

Tecnico competente in acustica Dott.ssa Michela Malagoli

<b>CAVA GHIARELLA - San Cesario sul Panaro (MO)</b>			
	<b>QUANTITÀ</b>	<b>PREZZO UNITARIO (€)</b>	<b>IMPORTO TOTALE (€)</b>
<b>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RECUPERO VEGETAZIONALE</b>			
<b>PREPARAZIONE PRELIMINARE DEL TERRENO ( 38.140 mq )</b>			
Miglioramento del terreno da ridistribuire sulle superfici di intervento con aggiunta di ammendanti organici di stallatico maturo in ragione di 400 q/ha, e terra di coltivo per le parti mancanti (proveniente dallo strato colturale superficiale, priva di radici, erbe infestanti, ciottoli e sassi), effettuata con mezzi meccanici compresa la fornitura. Costo per ettaro	3,81	1.300,00	4.958,20
Esecuzione con mezzi meccanici della lavorazione del terreno consistente nel livellamento compreso il raccordo al piano di campagna, nell'aratura e nell'erpatura o fresatura superficiale. Costo per ettaro.	3,81	500,00	1.907,00
<b>TOTALE COSTI DI PREPARAZIONE DEL TERRENO</b>			<b>6.865,20</b>
<b>SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE</b>			
<b>IMPIANTO DEL BOSCO PLANIZIALE NELL'AREA PIANEGGIANTE DEL FONDO DELLA EX-CAVA (m<sup>2</sup> 26.160)</b>			
Realizzazione dell'impianto forestale con l'utilizzo di specie arboree ed arbustive a radice nuda e/o in contenitore, di 2 anni compresa la concimazione organica localizzata con circa 2 kg/pianta e l'operazione di prima irrigazione (20 l/pianta) - sesto d'impianto a quinconce con 1 piantina ogni 6 mq (m 2 tra le piante, m 3 tra le file). Le piantine arboree dovranno essere di dimensioni (almeno 120 cm di altezza) maggiori rispetto alle arbustive (almeno 80 cm di altezza). (26.160 mq / 6 piante al mq) = N° piante totale 4.360			
65% = 2.834 specie arboree ; 35% = 1.526 specie arbustive.			
Fornitura e trasporto delle piantine a radice nuda e/o in contenitore			
Piantine di specie arboree (alt. > 120 cm)	2.834	3,10	8.785,40
Piantine di specie arbustive (alt. > 80 cm)	1.526	2,30	3.509,80
Acquisto e messa in opera di dischi pacciamanti (diam. cm 50) in fibra di cocco, tessuto non tessuto o similari .	4.360	1,40	6.104,00
Apertura buche 40X40 cm e contestuale posa a dimora di alberi e arbusti con trapianto a mano o con bastone trapiantatore ("Alpenwood"), potatura dell'apparato ipogeo e inzaffardatura con bentonite, acqua e letame, copertura delle radici con il terreno superficiale in tempera e compressione dello stesso intorno alle radici, compresa la messa in opera di un picchetto segnalatore	4.360	2,50	10.900,00
Fornitura e posa di cilindro protettivo tree-shelter di plastica tipo "Protectronc" del diametro di 10-12 cm, fissato ad un picchetto sostenitore, di altezza di circa 60 cm., a protezione delle giovani piantine dal morso della selvaggina .	4.360	1,50	6.540,00
Realizzazione di impianto di irrigazione a goccia per filari di alberi e/o arbusti, con tubazioni di raccordo ai punti di adduzione e posa di ali gocciolanti autocompensanti fuori terra lungo la/le fila/e.			
Fornitura e posa in opera di ala gocciolante pesante autocompensante diametro 19,9 mm, costituita da tubo in polietilene a bassa densità dello spessore di 1,2 mm e da gocciolatori in linea di polietilene saldati sulla parete interna del tubo a interasse di 2 m, compreso il trasporto in cantiere, eventuale scavo e rinterro, pezzi speciali (giunti, riduzioni, raccordi, tappi di fine linea, filtri, ecc.) e prova di tenuta idraulica. Costo al metro lineare			
n° 30 file di lunghezza media fino a 225 metri sul fondo dell'ex-cava	6.750	0,80	5.400,00
n° 9 file di lunghezza media fino a 140 metri sul fondo dell'ex cava	1.260	0,80	1.008,00
<b>TOTALE IMPIANTO BOSCO MESOFILO</b>			<b>42.247,20</b>

	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO (€)	IMPORTO TOTALE (€)
<b>IMPIANTO DELL'ARBUSTETO IN SCARPATA DELLA EX-CAVA ( m<sup>2</sup> 6.850)</b>			
Realizzazione dell'arbusteto con l'utilizzo di specie arbustive a radice nuda e/o in contenitore, di 2 anni con tutori di cannette di bambù compresa la concimazione organica localizzata con 2 kg concime/pianta e l'operazione di prima irrigazione (20 l/pianta) - sesto d'impianto a quinconce con 1 piantina ogni 6 mq (m 2 tra le piante, m 3 tra le file). Le piantine dovranno essere almeno 80 cm in altezza.			
( 6.850 mq / 6 piante al mq ) = n° 1.142 arbusti totali.			
piantine di specie arbustive (alt. > 80 cm).	1.142	2,10	2.398,20
Acquisto e messa in opera di dischi pacciamanti (diam. cm 50) in fibra di cocco, tessuto non tessuto o similari .	1.142	1,40	1.598,80
Apertura buche 40X40 cm e contestuale posa a dimora di arbusti con trapianto a mano o con bastone trapiantatore ("Alpenwood"), potatura dell'apparato ipogeo e inzaffardatura con bentonite, acqua e letame, copertura delle radici con il terreno superficiale in tempera e compressione dello stesso intorno alle radici, compresa la messa in opera di un picchetto segnalatore.	1.142	2,50	2.855,00
Fornitura e posa di cilindro protettivo tree-shelter di plastica tipo "Protectronc" del diametro di 10-12 cm, fissato ad un picchetto sostenitore, di altezza di circa 60 cm., a protezione delle giovani piantine dal morso della selvaggina .	1.142	1,50	1.713,00
Realizzazione di impianto di irrigazione a goccia per filari di alberi e/o arbusti, con tubazioni di raccordo ai punti di adduzione esistenti e posa di ali gocciolanti autocompensanti fuori terra lungo la/le fila/e.			
Fornitura e posa in opera di ala gocciolante pesante autocompensante diametro 19,9 mm, costituita da tubo in polietilene a bassa densità dello spessore di 1,2 mm e da gocciolatori in linea di polietilene saldati sulla parete interna del tubo a interasse di 2 m, compreso il trasporto in cantiere, eventuale scavo e rinterro, pezzi speciali (giunti, riduzioni, raccordi, tappi di fine linea, filtri, ecc.) e prova di tenuta idraulica. Costo al metro lineare			
n° 5 file di lunghezza media fino a 235 metri in scarpata LATO EST	1.175	0,50	587,50
n° 5 file di lunghezza media fino a 135 metri in scarpata LATO SUD	675	0,50	337,50
n° 5 file di lunghezza media fino a 235 metri in scarpata LATO OVEST	1.175	0,50	587,50
<b>TOTALE IMPIANTO ARBUSTETI IN SCARPATA</b>			<b>10.077,50</b>

	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO (€)	IMPORTO TOTALE (€)
<b>FORMAZIONE SIEPE ARBUSTIVA ALLA SOMMITA' DELLA EX-CAVA LATO SUD E LATO EST (250 metri)</b>			
Formazione della siepe agricola arbustiva lungo il lato est della ex-cava, per una lunghezza complessiva di 250 metri lineari circa, mediante la posa in opera di arbusti a radice nuda e/o contenitore, di specie varie e di altezza non inferiore ai 80-100 cm, disposti su due file distanti cm 100, comprensiva di messa a dimora di una pianta ogni 50 cm sulla fila, mediante apertura di trincee di cm 40x40 in terreno precedentemente lavorato, concimazione organica localizzata con 2 kg concime/pianta, irrigazione di impianto e pacciamatura con fibre biodegradabili, compreso ogni onere. Costo a pianta.			
(250 m x n°2 file x n°2 piantine al metro)= n°1.000 piantine arbustive	1.000	2,10	2.100,00
Acquisto e messa in opera di dischi pacciamanti (diam. cm 50) in fibra di cocco, tessuto non tessuto o similari .	1.000	1,40	1.400,00
Apertura buche 40X40 cm e contestuale posa a dimora di arbusti con trapianto a mano o con bastone trapiantatore ("Alpenwood"), potatura dell'apparato ipogeo e inzaffardatura con bentonite, acqua e letame, copertura delle radici con il terreno superficiale in tempera e compressione dello stesso intorno alle radici, compresa la messa in opera di un picchetto segnalatore.	1.000	2,50	2.500,00
Fornitura e posa di cilindro protettivo tree-shelter di plastica tipo "Protectronc" del diametro di 10-12 cm, fissato ad un picchetto sostenitore, di altezza di circa 60 cm., a protezione delle giovani piantine dal morso della selvaggina .	1.000	1,50	1.500,00
Realizzazione di impianto di irrigazione a goccia per filari di alberi e/o arbusti, con tubazioni di raccordo ai punti di adduzione esistenti e posa di ali gocciolanti autocompensanti fuori terra lungo la/le fila/e.			
Fornitura e posa in opera di ala gocciolante pesante autocompensante diametro 19,9 mm, costituita da tubo in polietilene a bassa densità dello spessore di 1,2 mm e da gocciolatori in linea di polietilene saldati sulla parete interna del tubo, compreso il trasporto in cantiere, eventuale scavo e rinterro, pezzi speciali (giunti, riduzioni, raccordi, tappi di fine linea, filtri, ecc.) e prova di tenuta idraulica. Costo al metro lineare.			
Siepe arbustiva: n° 2 file di lunghezza fino a 250 metri	500	0,80	400,00
<b>TOTALE IMPIANTO SIEPE ARBUSTIVA</b>			<b>7.900,00</b>
<b>FORMAZIONE DEL PRATO RUSTICO LUNGO IL LATO OVEST DELLA EX-CAVA ( 2.625 mq )</b>			
Realizzazione di un inerbimento mediante la semina, meccanica, di un idoneo miscuglio di sementi certificate di specie erbacee selezionate, in ragione di 30 g/mq = 300 kg/ha (semina autunnale), su terreno precedentemente lavorato, compresa erpicatura leggera, concimazione, semina, rullatura e un'irrigazione di impianto, in garanzia di attecchimento compreso il primo sfalcio. Costo ad ettaro			
Totale mq 2.625 = ha 0,2625	0,26	6.600,00	1.732,50
Realizzazione di impianto di irrigazione a pioggia per superfici a prato, realizzato per i punti di attacco principali mediante la posa di tubazioni interrate in polietilene ad alta densità, di diametro adeguato alla dimensione dell'impianto stesso, comprensivo di scavo e rinterro, raccorderia, pozzetti in resina sintetica per i punti di adduzione, irrigatori dinamico su supporto mobile a lunga gittata con tubazione di raccordo ai punti di attacco, valvole, filtri, innesti rapidi, prova della tenuta idraulica, e quant'occorre per il funzionamento compreso due anni di manutenzione e garanzia. Costo ad ettaro			
Totale mq 2.625 = ha 0,2625	0,26	5.700,00	1.496,25
<b>TOTALE IMPIANTO PRATO RUSTICO</b>			<b>3.228,75</b>

	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO (€)	IMPORTO TOTALE (€)
<b>OPERE DI ADDUZIONE ED ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI IRRIGAZIONE</b>			
Impianto di adduzione e distribuzione acqua per irrigazione con pescaggio dal bacino di accumulo acque meteoriche presente sul fondo cava, mediante stazioni di pompaggio con elettropompe centrifughe sommersa e condotte di adduzione opportunamente dimensionate.			
Fornitura e montaggio in opera di elettropompa centrifuga autoadescante di potenza kW 5, portata 18 mc/h, dotata di sonda di protezione, marcia a vuoto, e filtro ciclone, tubazione di mandata, cavo di alimentazione elettrica, valvola di ritegno, saracinesca di regolazione, pressostato o dispositivo di interruzione e avviamento collegato a sensore nella vasca/bacino di accumulo; compresa la fornitura e predisposizione dell'alloggiamento in un pozzetto di idonee dimensioni dotato di coperchio in lamiera zincata, la realizzazione di un quadro di comando stagno provvisto di telesalvatore e interruttore, teleavvitatore stella triangolo, lampada spia; allacciamento elettrico interrato alla cabina sino a mt 150 e allacciamenti idraulici alla vasca/bacino di accumulo; impianto di filtrazione con cilindri a granella; a corpo			
( n°1 elettropompa a servizio del lato EST della ex-cava; n°2 elettropompe a servizio della porzione centrale della ex-cava; n°1 elettropompa a servizio del lato OVEST della ex-cava ) = TOTALE n°4 elettropompe	4	2.100,00	8.400,00
Fornitura e posa in opera di pozzetti in calcestruzzo prefabbricati di 0,5 x 0,5 x 0,5 per installazione ed ispezione impianti, compresi di coperchi prefabbricati carrabili di calcestruzzo armato, scavo, rinterro, sottofondo in calcestruzzo e attacco ai tubi. costo a corpo.			
centrali; n°5+5 pozzetti per il ramo OVEST) = TOTALE n°40 pozzetti	40	100	4.000,00
Fornitura e posa in opera di tubi in polietilene (PEAD 80) ad alta densità UNI 10910, con diametro 63 mm, classe di resistenza PFA8 per condotte in pressione per il collegamento tra le elettropompe sommerse e gli impianti di irrigazione, compreso il trasporto in cantiere, lo scavo e rinterro, pezzi speciali (giunti, riduzioni, raccordi, tappi di fine linea, filtri, ecc.) e prova di tenuta idraulica. Costo al metro lineare.			
Adduzione e distribuzione lato EST.	350	9,20	3.220,00
Adduzione e distribuzione parte CENTRALE	700	9,20	6.440,00
Adduzione e distribuzione lato OVEST.	350	9,20	3.220,00
<b>TOTALE REALIZZAZIONE OPERE DI ADDUZIONE ED ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI IRRIGAZIONE</b>			<b>25.280,00</b>

	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO (€)	IMPORTO TOTALE (€)
<b>MANUTENZIONE E CURE COLTURALI A TUTTE LE AREE VERDI PER I PRIMI 2 ANNI DALL'IMPIANTO (38.140 mq = 3,8140 ha)</b>			
<b>BOSCO PLANIZIALE:</b> manutenzione per due anni della vegetazione arbustiva ed arborea degli impianti forestali del bosco mesofilo con garanzia di attecchimento, e all'impianto di irrigazione, consistente nella lavorazione superficiale andante del terreno (n° 4 interventi annui di eliminazione delle infestanti nell'interfilare delle aree forestate mediante fresatura ed estirpature meccaniche), eventuali irrigazioni di soccorso delle piantine (3 - 4 volte all'anno a seconda dell'andamento stagionale), controllo ed eventuale ripristino della pacciamatura e del tutore, risarcimento delle fallanze, eventuali cure colturale e trattamenti antiparassitari localizzati. Costo espresso a corpo e ad ettaro.			
bosco planiziale = 26.160 mq = 2,616 ha	2,62	6.700,00	17.527,20
<b>ARBUSTETI IN SCARPATA:</b> manutenzione per due anni alla vegetazione arbustiva con garanzia di attecchimento, e all'impianto di irrigazione, consistente nella lavorazione superficiale andante del terreno (n° 4 interventi annui di eliminazione delle infestanti nell'interfilare mediante fresatura ed estirpatura meccaniche), eventuali irrigazioni di soccorso delle piantine (3 - 4 volte all'anno a seconda dell'andamento stagionale), controllo ed eventuale ripristino della pacciamatura e del tutore, risarcimento delle fallanze, eventuali cure colturale e trattamenti antiparassitari localizzati. Costo espresso ad ettaro e/o al metro lineare.			
arbusteto in scarpata lato est + sud + ovest = 6.850 mq = 0,685 ha	0,69	5.900,00	4.041,50
<b>SIEPE ARBUSTIVA:</b> manutenzione per due anni alla vegetazione arbustiva della siepe con garanzia di attecchimento, e all'impianto di irrigazione, consistente in n° 4 interventi annui di eliminazione delle infestanti e sistemazione/ripristino della pacciamatura, eventuali irrigazioni di soccorso delle piantine (3 - 4 volte all'anno a seconda dell'andamento stagionale), risarcimento delle fallanze, eventuali cure colturale e trattamenti antiparassitari localizzati. Costo espresso al metro lineare.			
Siepe arbustiva lato EST = 250 + 250 metri lineari	500,00	5,00	2.500,00
<b>PRATO POLIFITA:</b> manutenzione ed irrigazione per due anni delle superfici a prato permanente e dell'impianto di irrigazione, con nuovo inerbimento delle aree eventualmente risultanti prive di ricoprimento erbaceo, e n° 2 interventi annui di sfalcio del prato. Costo espresso a corpo e ad ettaro.			
Prato permanente polifita = 2.625 mq = 0,265 ha	0,27	2.500,00	662,50
<b>TOTALE MANUTENZIONI BIENNALI</b>			<b>24.731,20</b>
<b>TOTALI</b>			
<b>TOTALE OPERE DEFINITIVE DI SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE</b>			<b>120.329,85</b>
Pavullo nel Frignano (MO), li 29/05/2014		<b>IL TECNICO</b> Dott. Agr. Roberto Salsi	