

Comune di PADOVA

OGGETTO

**Variante P.U.A. art. 19 LR 11/2004
"PADOVA EST" area PT2**

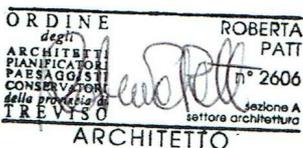
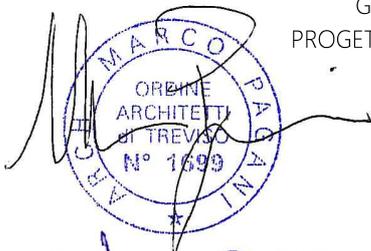
COMMITTENTE



BRICOMAN ITALIA srl

Via G. Marconi n° 24
20089 Rozzano (MI)

GRUPPO DI
PROGETTAZIONE



ELABORATO



d-recta srl

via Ferrovia, 28 c/o Villa Liccer
31020 San Fior (TV) - Italia
t. 0438.1710037 - f. 0438.1710109
info@d-recta.it - www.d-recta.it

PROGETTO E COORDINAMENTO

Arch. Marco Pagani
Pian. Terr. Marco Carretta

DIRETTORE TECNICO

Arch. Dino De Zan



mob-up srl

via Ferrovia, 28 c/o Villa Liccer
31020 San Fior (TV) - Italia
t. 0438.1710039 - f. 0438.1710109
info@mob-up.it - www.mob-up.it



TRM Group

via G. Ferrari, 39
20900 Monza (MB) - Italia
t. 039.3900237 - www.trmengineering.it
ufficio.tecnico@trmgroup.org



Architetto Roberta Patt

via dei Tempesta, 3
31023 Resana (TV) - Italia
t. 347.7412298
architetto.robertapatt@gmail.com

VALUTAZIONE COMPATIBILITA'
IDRAULICA

Ing. Davide Fasan

DIRETTORE TECNICO
Ing. Marcello Favalessa

STUDIO VIABILISTICO
Dott. Paolo Galbiati

PROGETTO OPERE STRADALI
Ing. Giuseppe Ciccarone

ANALISI E VALUTAZIONI
AMBIENTALI

STATO DI PROGETTO

Relazione opere mitigazione a verde

scala

-

codice

DR20170005UAR00TV001

EMISSIONE

rev	data	descrizione	redatto	controllato
01	novembre 2020	Elaborati adeguati alla Richiesta integrazioni CdS	RP	RP
00	agosto 2020		RP	RP



Il presente documento è di proprietà di d-recta srl. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.

certificato norma UNI EN ISO 9001:2015 n. 17180-I
certificato norma UNI ISO 45001:2018 n. 17180-I

RELAZIONE TECNICA

OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

COMUNE DI PADOVA

VARIANTE AL P.U.A. PADOVA EST AREA PT2

PROPONENTE:
BRICOMAN SRL

RELATORE:
Arch. Roberta Patt

ORDINE ROBERTA
PATT
ARCHITETTI
PADOVA 15/11/2020
ARCHITETTO

Roberta Patt

Rev_06 Novembre 2020



Patt Architetto Roberta
VIA DEI TEMPESTA, 3 31023 Resana (TV)

cell: +39 347 7412298

e-mail: architetto.robertapatt@gmail.com

Sommario

1	FINALITÀ.....	3
2	SITUAZIONE ATTUALE DELL'AREA	5
3	CONTESTUALIZZAZIONE DEL PUA PADOVA EST PDL 2	10
4	PROPOSTA DI SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE - CRITERI.....	12
5	PROPOSTA DI SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE – PARTICOLARI.....	16
6	PIANO DI MANUTENZIONE.....	20
7	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	20

1 FINALITÀ

L'intervento comprende una progettazione della sistemazione a verde con l'obiettivo di utilizzare i principali "servizi ambientali" che normalmente sono attribuiti alla vegetazione, procedendo alla messa a dimora di piante ed arbusti ed alla sistemazione di aree verdi comprese all'interno del PUA con l'intenzione di mitigare e compensare alcuni degli impatti che l'opera comporta e di creare un habitat con effetti positivi sul bilancio ambientale del contesto territoriale.

Le funzioni ambientali che si attribuiscono alla componente vegetazionale si esplicano in diversi modi e possono avere come effetto la riduzione dell'inquinamento atmosferico, il miglioramento del microclima, la riduzione dei gas climalteranti, l'attenuazione dei rumori ed il miglioramento del paesaggio.

Gli effetti ambientali comunemente attribuiti agli interventi di ricomposizione vegetazionale sono:

- **Depurazione chimica dell'atmosfera:** le piante assorbono anidride carbonica e attraverso la fotosintesi clorofilliana liberano ossigeno, sono intercettatori di CO₂ fissando il carbonio sotto forma di biomassa. Un ettaro di bosco assorbe in un anno la CO₂ prodotta da un'autovettura che percorra circa 80.000 Km e produce l'ossigeno per 40 persone ogni giorno.

Dal punto di vista "biologico" la quantità di CO₂ sequestrata dipende dal tasso di crescita delle piante, alberi giovani accumulano CO₂ rapidamente per diversi decenni, prima che l'incremento annuale di CO₂ decresca. Le piantagioni in ambiente rurale, grazie alla loro maggiore densità, accumulano una quantità di CO₂ per unità di superficie circa doppia (4-8 t/ha) rispetto a quelle in ambito urbano, L'accumulo può variare da 4 a 16 Kg/anno per piccoli alberi (8-15 cm) a lenta crescita, fino a circa 360 Kg/anno per alberi più grandi ed è legato al loro ritmo massimo di accrescimento. Il ciclo di immagazzinamento della CO₂ dura mediamente circa 20 anni, oltre il quale non si ha più un incremento netto della massa vegetale.

Attraverso la nuova forestazione e la gestione forestale di quelle esistenti è possibile accrescere lo stock di carbonio immobilizzato nella biomassa vegetale, sequestrandolo rispetto al comparto atmosferico.

I coefficienti di immagazzinamento per ettaro nei vari anni sono riportati nella tabella seguente, per il calcolo si è ipotizzato 1100 alberi per ettaro ed una suddivisione tra le varie classi di vegetazione classe 1 (con capacità di stock di 0,6 kg CO₂ per pianta), classe 2 (con capacità di stock di 1,2 kg CO₂ per pianta) e classe 3 (con capacità di stock di 2,2 kg CO₂ per pianta) rispettivamente con un rapporto del 20% del 20% e del 60%

<i>Sink di carbonio dei boschi (anni)</i>	Totale Stock kg CO ₂ per ettaro
1	34
5	272
10	895
15	1.625
20	2.191

Per un tipico albero in bosco le frazioni di CO₂ accumulate sono mediamente collocate per il 51% nel tronco, 30% rami, e 3% in foglie, le radici grosse accumulano circa il 15-20% del carbonio totale, mentre nelle radici fini vi è una quantità di carbonio comparabile a quella delle foglie. L'ammontare totale di CO₂ accumulata negli alberi dipende da diverse variabili come la densità di copertura, lo schema e la densità d'impianto.

- **Assorbimento di gas tossici:** oltre all'anidride carbonica, anche altri gas, specialmente l'anidride solforosa, vengono assorbiti dalle piante, si considera che una struttura alberata in prossimità delle strade consente di rimuovere fino al 10% di biossido di azoto ed il 15-20% di polveri sottili, è dimostrato che per la rimozione degli inquinanti gassosi le piante agiscono attraverso meccanismi fisici e chimici che avvengono sulla parte esterna delle foglie e nei tessuti.
- **Fissazione delle polveri, prodotti catramosi ed oleosi:** la funzione positiva è esercitata prevalentemente dalla parte più esterna della chioma, con la cattura e la ritenzione delle particelle di particolato sospeso.
- **Emissione vapore acqueo e regolazione termica:** la massa del fogliame riduce il riscaldamento del suolo limitando l'evaporazione dell'acqua in esso contenuto; un ettaro di vegetazione può traspirare circa 17.000 litri di acqua in una giornata soleggiata operando un conseguente consumo di calore latente contribuendo a contrastare l'isola di calore che si crea nelle aree edificate. Grazie all'evapotraspirazione, le piante contribuiscono ad abbassare la temperatura dell'aria e la loro funzione ombreggiante impedisce alla radiazione solare di riversarsi direttamente sui materiali artificiali. Tutto questo impedisce il riscaldamento eccessivo e quindi contribuisce a una minore emissione di energia sotto forma di calore.
- **Schermo antirumore:** nelle masse del fogliame le onde sonore si frazionano rapidamente e continuamente, una siepe arboreo-arbustiva è in grado di abbassare l'inquinamento acustico di 0,10 decibel per metro di spessore per le basse frequenze e 0,20 decibel per metro di spessore per le alte.
- **Miglioramento del paesaggio:** la vegetazione migliora l'inserimento paesaggistico di molte opere ed interventi che comportano la modificazione di ambiti naturali svolgendo anche un effetto "ornamentale".

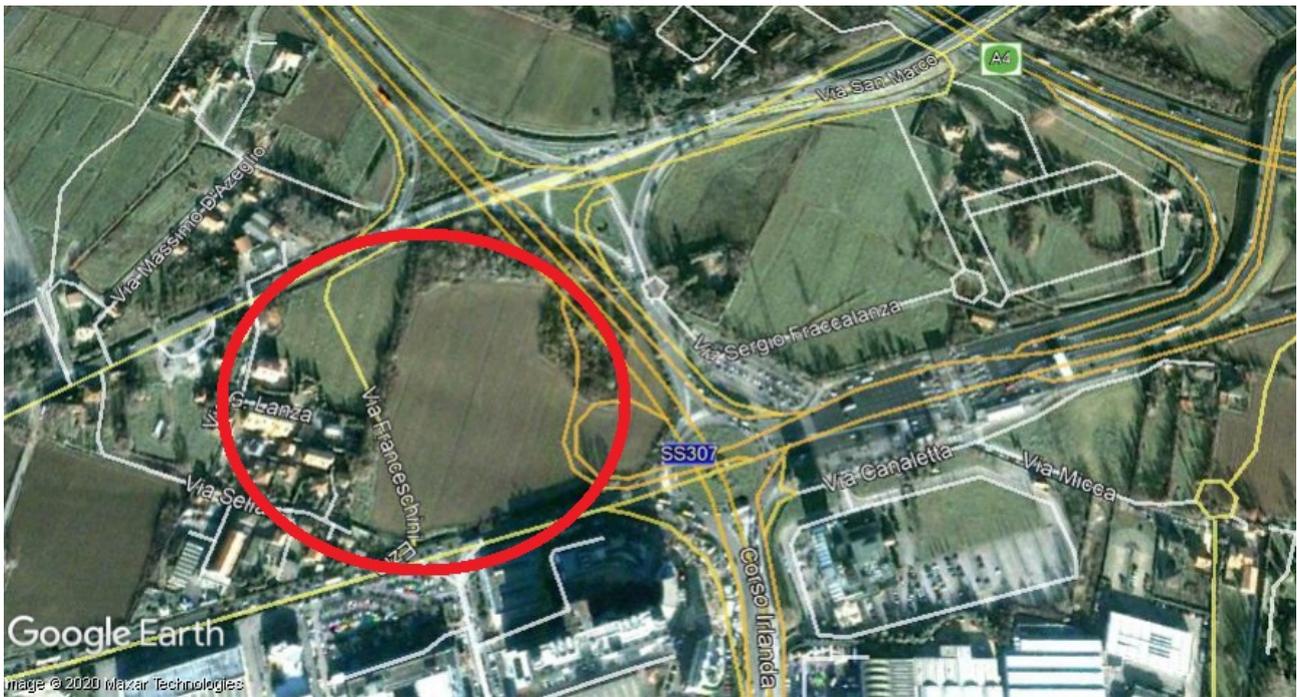
- **Ecologica:** la vegetazione rappresenta un habitat e una fonte di nutrimento oltre che possibilità di ricovero per avifauna e piccoli mammiferi, con un aumento della biodiversità in un contesto caratterizzato da un impoverimento di elementi naturali e della rete ecologica locale. Le aree verdi urbane sono fondamentali per il mantenimento della biodiversità locale fino a rappresentare delle oasi che possono funzionare quali piccole riserve di biodiversità, sia faunistica che floristica.

2 SITUAZIONE ATTUALE DELL'AREA

L'ambito interessato denominato PUA "Padova Est" area PT2 fino ai primi anni 2000 era un territorio periurbano utilizzato prevalentemente a seminativo, come risulta evidente dalle foto aeree disponibili da Google Earth risalenti ai primi anni 2000:

Foto aeree anni 2000-2002





Tra il 2004 ed il 2010 l'ambito è stato oggetto di importanti interventi di edificazione con opere di sbancamento che hanno interessato in particolare la parte ad Est di via Ezio Franceschini, le opere hanno comportato lo scotico completo dell'ambito con l'eliminazione di tutta la vegetazione presente, solo la parte ad Ovest di via Franceschini non è stata interessata da opere ed ha mantenuto le caratteristiche originarie dell'area anche se l'uso a seminativo è stato abbandonato.

Foto anno 2010



I lavori per la costruzione dei nuovi fabbricati non si sono conclusi e l'area di cantiere è rimasta a

lungo in uno stato di abbandono, l'area oggi per la maggior parte si presenta occupata dagli scavi e dalle fondazioni del fabbricato originariamente progettato, questi spazi periodicamente si riempiono di acqua originando una sorta di bacino artificiale.

La vegetazione presente si è sviluppata spontaneamente lungo le sponde e ai bordi dello scavo, nel terreno tra il limitare dello scavo e le strade che circondano il lotto, le piante presenti si possono ricondurre alla tipologia che si riscontra normalmente nel saliceto ripariale formata da *Salix alba*, *Populus alba* e *Robinia Pseudoacacia*.

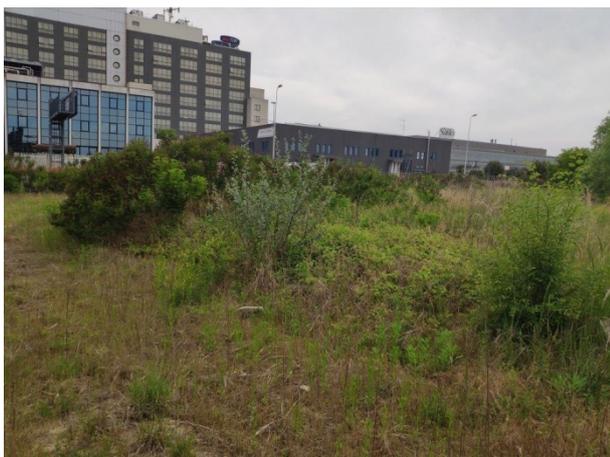
Ambito Est, situazione della copertura vegetale:



Periodicamente sono stati effettuati degli interventi di sfalcio e ripulitura con l'asportazione delle piante, per questo motivo non sono presenti forme mature di piante ma forme giovanili originate da ceppaia con una conformazione a portamento arbustivo.

Gli interventi di taglio e sfalcio hanno bloccato i processi di rinaturalizzazione dell'area resi difficili anche dalla situazione del suolo che si presenta poco profondo e in molti punti piuttosto compattato, il cotico erboso è molto diradato e tipico dei terreni aridi, sono presenti alcuni gruppi infestanti di rovi misti ad ailanto soprattutto nella parte a Nord lungo via San Marco e un lungo filare di *Amorfa Fruticosa* (specie aliena) lungo il lato sud ovest.

Ambito Sud-est: copertura arbustiva



Ailanto lungo via San Marco e Amorfa fuciosa lato sud



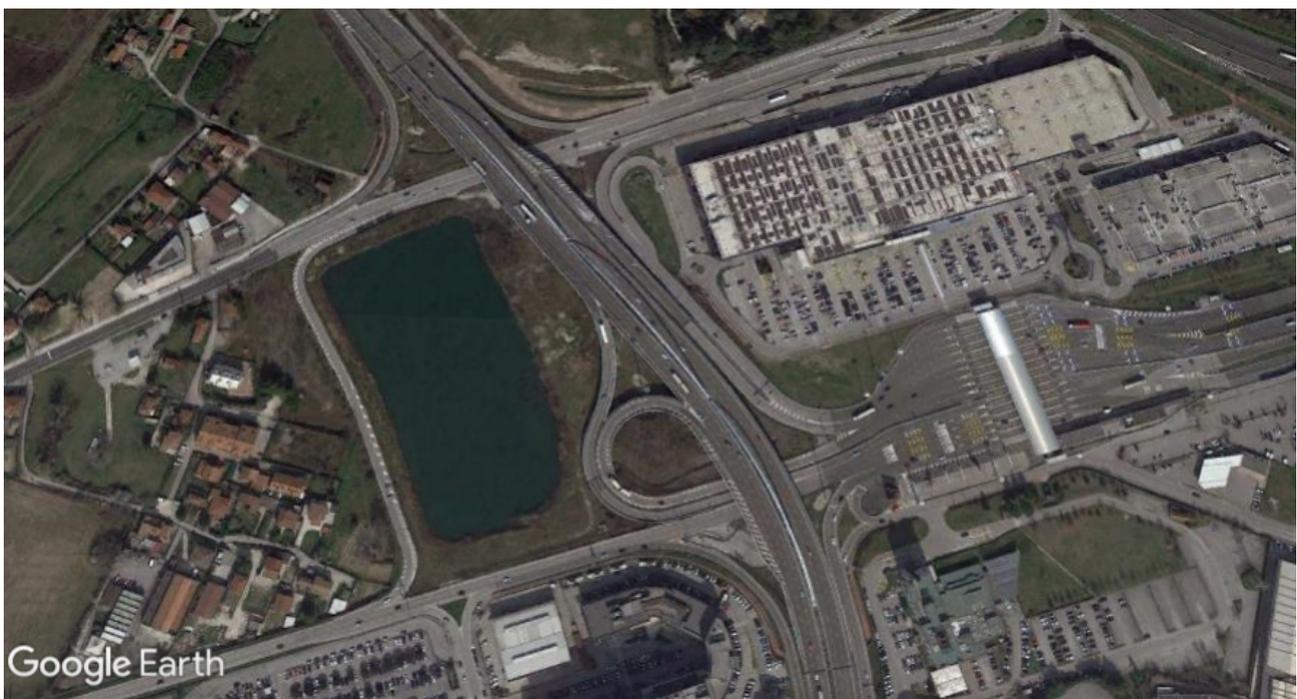
L'area ad Ovest di via E. Franceschini presenta una situazione leggermente diversa, il suolo presenta l'originario strato superficiale, segno non c'è stata l'asportazione del primo strato di terreno, il cotico erboso si presenta fitto, omogeneo e con uno sviluppo vegetativo normale, formato da essenze tipiche dei prati stabili dove predominano le graminacee sia annuali che poliennali, soprattutto *Lolium italicum*, *Festuca arundinacea* e *Poa pratense*, e non mancano le leguminose, trifoglio (*Trifolium pratense*) e medica (*Medicago sativa*), non sono presenti rovi o altre specie invasive segno evidente che periodicamente l'area è stata sottoposta a sfalci di pulizia.

Lato Ovest, situazione vegetazione presente:



Per quanto riguarda le specie arboree non sono presenti molti individui maturi, solo nella parte Nord ci sono un paio di piante di Pioppo nero di 8-10 anni, la maggior parte delle essenze presenti sono robinia, salice bianco e pioppo in forma giovanile con densità piuttosto rada e riunite in gruppi con portamento arbustivo mantenute a ceduo dalle periodiche operazioni di taglio di contenimento.

Foto aeree anni 2012 - 2018



3 CONTESTUALIZZAZIONE DEL PUA PADOVA EST PDL 2

L'analisi di un contesto territoriale di circa 78 ettari contenuti in un cerchio di raggio di 500 metri dal centro dell'area d'intervento permette una caratterizzazione dell'uso del suolo riferito delle superfici presenti nell'intorno del PT2 effettuata sovrapponendo la Carta della Copertura del suolo (c0506131) alla foto aerea più recente (Google earth 2018).

Situazione dell'uso del Suolo in un contesto di 500 metri intorno al P.U.A



Il contesto si presenta notevolmente modificato ed antropizzato, le componenti vegetali sono presenti in maniera molto limitata e sono riferibili in minima parte a terreni agricoli ed in parte a verde collegato a parchi e giardini o ad aree verdi associate alla viabilità, non sono riscontrabili elementi significativi definibili come habitat o corridoi ecologici.

Sono prevalenti le aree destinate alle attività commerciali ed industriali (65%) seguono le reti stradali e le infrastrutture collegate, poco presenti sono le aree residenziali e le aree agricole.

Tavola della copertura del suolo (particolare)



In particolare l'area del PT 2 risulta individuata nella Tavola della copertura del suolo in gran parte come "Cantieri e spazi in costruzione e scavi" e nell'area ad Ovest di via Franceschini come "Territorio principalmente residenziale" e in parte come "Superfici a copertura erbacea non soggette a rotazione", a confine con l'area del PUA ad Ovest è presente un'area residenziale mentre gli altri lati confinano con viabilità ed aree commerciali ed industriali.

4 PROPOSTA DI SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE - CRITERI

L'intervento di sistemazione a verde dell'ambito del PdL 2 si può dividere in due settori:

- la parte ad Ovest di via Franceschini, corrispondente all'area del bacino di laminazione dell'intervento;
- la parte ad Est di via Franceschini, corrispondente all'area occupata dai fabbricati, le aree di servizio, viabilità e parcheggi.

Individuazione aree Ovest ed Est nell'ambito del P.U.A



Si è scelto di differenziare le modalità di esecuzione dell'intervento tra le due aree in considerazione della diversa situazione attuale, della diversa destinazione delle aree e dei diversi risultati attesi e richiesti.

Nella progettazione delle aree verdi è stato considerato l'indice di piante fornito dalla norma di zona che per il verde prevede una presenza minima 80 alberi/ettaro e 120 arbusti/ettaro, visto che l'area del PUA sono 41.310 mq sono richiesti almeno 330 alberi e 496 arbusti, di fatto l'intervento proposto supererà abbondantemente questi numeri.

La presente relazione contiene e fa proprie le indicazioni contenute nella Richiesta integrazioni Enti a seguito della Conferenza dei Servizi asincrona prot. 421372 del 20/10/2020.

Area Ovest

L'intervento di ricomposizione vegetazionale dell'area Ovest prevede la creazione di un ambito a valenza ecologico-forestale che riprende lo schema dei "boschi periurbani" utilizzando alberi ed arbusti scelti tra le specie forestali autoctone proprie della pianura veneta.

La scelta delle modalità operative e delle specie da utilizzare tiene conto della destinazione dell'area ad area per l'invaso delle acque meteoriche e della necessità di creare un contesto facile da gestire dove le operazioni di manutenzione risultino semplici e non compromettenti le funzionalità dell'area.

La scelta più importante è quella di prevedere l'impianto di piantine forestali di piccole dimensioni, per lo più in fitocella o a radice nuda di due / tre anni di età per favorirne l'attecchimento, di norma le piante giovani presentano maggiore reattività post impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato da piante più vecchie, con la messa a dimora di circa 700 piante per garantire una densità finale di circa 1.100 piante/ha.

L'uso di piante giovani consente di raggiungere i tre obiettivi già indicati di:

- a) un sicuro attecchimento, in quanto le esigenze delle piantine sono minori che non quelle di piante adulte;
- b) una ridotta invasività degli apparati radicali sugli strati profondi del terreno ed un migliore adattamento alla situazione del sottosuolo;
- c) limitate esigenze manutentive.

Dal punto di vista della manutenzione, i due interventi da prevedere per i primi anni dopo il trapianto sono: a) interventi irrigui, nel caso di prolungati periodi di siccità, facili da effettuare con l'impiego di una botte trainata; b) pulizia da eventuali malerbe che si sviluppavano a ridosso delle piante, operazione da eseguire manualmente o con decespugliatore.

Le piante giovani hanno apparati radicali che si adattano molto alla reale situazione del sottosuolo, rimanendo superficiali ed espandendosi orizzontalmente anziché in profondità qualora nel loro sviluppo arrivino ad interessare strati poco idonei al loro sviluppo.

Per la definizione delle modalità operative si sono prese a riferimento le indicazioni contenute nell'Allegato B alla DGR 2181/2007 della Regione Veneto "Norme per la realizzazione di boschi nella Pianura Veneta L.R. 2 maggio 2003, n. 13".

La distanza tra le piante tiene conto dell'esigenza di poter operare la manutenzione ordinaria dell'area in maniera pratica, in particolare il principale intervento da effettuare almeno due volte l'anno sarà lo sfalcio di pulizia che può essere effettuato con lo sfalcio e l'asportazione del fieno o più semplicemente con un passaggio con un trinciaerba o con un trinciasarmenti lasciando sul posto i residui, questo intervento si agevola lasciando spazi larghi almeno 2 metri tra le piante per garantire la movimentazione in sicurezza ed in rapidità dei trattori con gli attrezzi portati, a garanzia di un lavoro efficiente ed economico.

Area Est

L'intervento di sistemazione a verde dell'area EST è mirato a valorizzare gli spazi individuati come "spazi verdi" nelle tavole di progetto, utilizzando copertura erbacea e dove le condizioni lo permettono arbusti ed alberi.

Tutte le aree saranno servite da un impianto irrigazione centralizzato, sia le aree a sola copertura erbacea (aiuole spartitraffico) che le aree dove sono previsti arbusti ed alberi questo perché,

considerata la forte impermeabilizzazione dell'intorno, la disponibilità di acqua diventa un elemento limitante per il corretto attecchimento e per la vita dei vegetali e di conseguenza per garantire il raggiungimento dei diversi effetti positivi attribuiti a questo intervento (ornamentale, barriera alla diffusione delle polveri, contrasto all'effetto isola di calore ecc..).

Le scelte effettuate sulle modalità di sistemazione delle aree verdi partono dalle seguenti considerazioni:

- a) tutte le aree avranno una copertura erbacea con la semina di un miscuglio di essenze proprie del prato stabile misto;
- b) solo nelle aree con uno spazio vitale garantito, inteso come spazio utile per il corretto sviluppo delle radici, saranno messi a dimora arbusti ed alberi di prima grandezza esemplari;
- c) gli alberi messi a dimora, considerato che dovranno avere un effetto ornamentale oltre che una pronta capacità ombreggiante, saranno piante mature in vaso con un'altezza di almeno 2,5 metri e circonferenza del fusto tra 16 e 20 cm; in questo caso l'affrancamento corretto ed il buon sviluppo saranno garantiti da una adeguata disponibilità di spazio per lo sviluppo delle radici e soprattutto dalla disponibilità di acqua d'irrigazione;
- d) le piante scelte (*Celtis australis* e *Tilia Cordata* e *Carpinus Betulus*) derivano dalle indicazioni raccolte analizzando le piante presenti nell'intorno e nei viali di Padova, si sono scelte piante che hanno dimostrato una buona resistenza in ambiente cittadino;
- e) per quanto riguarda gli arbusti si sono scelte specie da fiore e specie sempreverdi, in questo caso si è data prevalenza all'effetto ornamentale; saranno posizionati in punti dove c'è lo spazio sufficiente per un corretto sviluppo delle radici, evitando le aiuole troppo piccole e quei punti che possono diventare pericolosi per la visibilità nei punti d'incrocio della viabilità interna ed esterna al compendio.
- f) dove le condizioni lo consentono si effettua l'abbinamento tra alberi ed arbusti in modo da avere le aree coperte fin dai primi anni.
- g) I terreni di coltivazione delle aree a verde dovranno avere uno spessore non inferiore a cm 40, certificati da analisi finale che ne attestino l'idoneità alla coltivazione. Il terreno relativo alle zone interessate dalle buche degli alberi dovrà presentare una composizione adatta (terreno strutturato composto da lapillo, ghiaia e terreno di coltivazione per almeno mc. 2 per ciascun albero. **(Come da prescrizione del Settore Verde, Parchi E Agricoltura Urbana del Comune di Padova)**
- h) Gli eventuali movimenti di terreno per il livellamento delle aree a verde deve riguardare solo il terreno agrario del primo strato di coltivo (30/40 cm) e lo scavo al di sotto di tale quota va smaltito in discarica in conformità alla normativa vigente relativa alle terre e rocce da scavo

(Come da prescrizione del Settore Verde, Parchi E Agricoltura Urbana del Comune di Padova).

- i) Il materiale vivaistico dovrà essere valutato dall'Ufficio del Settore prima della messa a dimora, anche tramite invio di fotografie digitali. Si precisa che tutto il materiale vivaistico dovrà essere di prima qualità. Gli alberi dovranno rispettare le specifiche tecniche fornite dal Settore e le dimensioni minime di circonferenza del fusto di cm 18-20 per le specie di 2a grandezza e cm 25-30 per quelle di 1a grandezza. Le alberature dovranno avere garanzia di attecchimento di anni 3 dalla data del collaudo; gli arbusti di anni 1 dalla data medesima.

(Come da prescrizione del Settore Verde, Parchi e Agricoltura Urbana del Comune di Padova).

5 PROPOSTA DI SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE – PARTICOLARI

Area Ovest

L'impianto delle piantine forestali seguirà l'opera di predisposizione dell'area a bacino di laminazione e verrà eseguito manualmente mediante l'uso del bastone trapiantatore o di una vanghetta, provvedendo alla messa a dimora delle piantine con pane di terra, ogni piantina sarà provvista di un tutore in canna di bambù, di un disco pacciamante e di un tubo shelter in pvc a protezione del fusto.

L'impianto non interesserà il sedime del fosso di scolo presente all'interno del bacino di laminazione, per una superficie di circa 800 mq, questo per garantire lo scolo delle acque senza intralcio e favorire le operazioni di pulizia del fondo fosso, tutti i conteggi seguenti tengono conto di questa parte di superficie non piantumata.

Considerato che l'area ha una forma molto irregolare lo schema d'impianto sarà di tipo a nuclei ripetuti dove ogni "macchia seriale" da ripetere si compone di un albero ad alto fusto posto al centro di un quadrato ai cui 4 angoli sono piantati degli arbusti, le distanze tra gli arbusti, corrispondenti ai lati del quadrato, sono di 4 metri, in questo modo ogni modulo avrà una superficie di 16 mq e si compone di un albero ad alto fusto e 4 arbusti, ogni 100 mq di superficie verranno piantati 6 alberi di prima grandezza e 17 arbusti.

Ipotizzando una situazione regolare, nell'area OVEST su una superficie di 6.000 mq verranno quindi piantati circa 1.020 arbusti e 360 alberi di prima grandezza.

Le distanze tra le piante così impostate consentiranno la completa meccanizzazione delle normali operazioni di pulizia e di sfalcio.

Per quanto riguarda la tipologia del materiale vivaistico, le piantine dovranno rispondere a quanto previsto dalle leggi vigenti in materia di produzione e commercializzazione del materiale vivaistico, in particolare alle previsioni del D.Lgs 386/203 ed alla norma regionale di attuazione dello stesso D.G.R. 3263/ 2004.

La scelta delle specie ed il numero di piantine per ciascuna delle stesse verrà precisamente definito in prossimità della realizzazione degli impianti, in relazione al materiale vivaistico a disposizione, si riporta un elenco di alberi ed arbusti, in rapporto di 1 a 4, tra i quali scegliere.

Considerato che periodicamente l'area subirà delle sommersioni, le piante sono state individuate tra le specie autoctone in grado di tollerare l'umidità e che vivono in suoli tendenzialmente umidi a falda superficiale o riscontrabili in aree golenali.

Specie arboree:

- Acero campestre (*Acer campestre*)
- Carpino bianco (*Carpinus betulus*)

- Ontano nero (Alnus Glutinosa)
- Frassino maggiore (Fraxinus Excelsior)
- Pioppo (Populus alba)

Specie arbustive:

- Ligustrello (Ligustrum Vulgare)
- Biancospino (Crataegus monogyma)
- Prugnolo selvatico (Prunus spinosa)
- Sanguinella (Cornus sanguinea)
- Sambuco (Sambucus Nigra)
- Nocciolo (Corylus Avellana)
- Pallon di Maggio (Viburnum opulus)
- Sorbo domestico (Sorbus domestica)

Area EST

Premessa ad ogni intervento di sistemazione delle aree verdi è la predisposizione dell'impianto d'irrigazione che dovrà essere presente in tutte le aree.

La prima operazione da effettuare è la predisposizione dello strato di terreno utile negli spazi individuati come aree verdi con la stesura di terreno misto vegetale - argilloso sul quale distribuire e miscelare del compost o altro materiale misto organico ammendante.

Prato: tutte le aree verdi dovranno essere interessate dalla semina di un miscuglio che garantisce il pronto effetto e la durata nel tempo in quanto formato da specie annuali e pluriennali ben resistenti alla siccità e con buona adattabilità ai terreni, il miscuglio consigliato avrà la seguente composizione e va utilizzato in dosi di 40 Kg/ha (40 gr/mq):

GRAMINACEE	(%)	LEGUMINOSE	(%)
Lolium perenne	30	Medicago sativa	10
Lolium italicum	10	Trifolium pratense	10
Dactylis glomerata	10	Trifolium hybridum	10
Poa pratensis	10	Trifolium repens	10

I prati al collaudo dovranno essere perfettamente formati, chiusi e privi di infestanti.

Piante ad alto fusto: le piante ad alto fusto scelte per quest'area sono di tre specie arboree: Celtis Australis (Bagolaro) e Tilia Cordata (Tiglio) e Carpinus Betulus (Carpino Bianco); si è limitata la

scelta a queste tipologie di piante in quanto sono le specie riscontrabili nell'intorno che hanno dimostrato il miglior adattamento ad ambiti lungo le strade o in piazzali e parcheggi.

Le piante saranno individui adulti con un'altezza di almeno 2,5 metri con circonferenza del fusto tra 16 e 20 cm, questo per avere un pronto effetto ombreggiante.

Come già indicato saranno interessate all'impianto di queste piante le aree che garantiranno una superficie libera alla base di almeno 8 mq per pianta, corrispondente ad un cerchio con raggio di almeno 1,6 metri.

Si sono individuate 4 aree perimetrali che presentano le caratteristiche di superficie libera ottimale per lo sviluppo di alberi di prima grandezza, qui verranno messe a dimora circa 30 piante di prima grandezza, le distanze d'impianto tra le piante sarà di 5 metri tra pianta e pianta.

Per la messa a dimora delle piante si opera nel seguente modo:

- a) Scavo del foro di messa a dimora della pianta per una profondità max di 50 cm,
- b) Messa a dimora e reinterro delle piante,
- c) Posizionamento di tre adeguati tutori in legno con legatura e ancoraggi,
- d) Protezione al colletto della pianta con materiale idoneo alla protezione dalle operazioni di sfalcio dell'erba circostante,
- e) Modellazione del terreno intorno alla pianta a formare una scodella per la trattenuta delle acque.

Arbusti: le piante scelte in questo caso possono comprendere sia specie autoctone quali:

- Agrifoglio *Ilex aquifolium*
- Alloro *Laurus nobilis*
- Corniolo *Cornus mas*
- Crespino *Berberis vulgaris*
- Frangola *Frangula alnus*
- Fusaggine *Euonymus europaeus*
- Pallone di maggio *Viburnum opulus*
- Ligustro *Ligustrum vulgare*
- Prugnolo *Prunus spinosa*
- Sambuco nero *Sambucus nigra*
- Sanguinella *Cornus sanguinea*
- Spino cervino *Rhamnus catharticus*

Ma anche specie ornamentali ormai affrancate nel nostro territorio, quali:

- Agrifoglio *Ilex aquifolium*
- Tasso *Taxus baccata*

- Osmanto *Osmanthus aquifolium*
- Oleandro *Nerium oleander*
- Corniolo *Cornus mas*
- Osmanto odoroso *Olea fragrans*

Oltre ad erbacee perenni quali: *Hemerocallis fulva*, *Miscantus sinensis*, *Stipa tenuissima* e *Salvia nemerosa*.

Come già indicato le aree che hanno una superficie adatta a permettere il corretto attecchimento e sviluppo delle piante saranno interessate dalla copertura con arbusti anche in abbinamento agli alberi di prima grandezza, cercando di evitare gli eccessivi fenomeni di competizione, saranno escluse le aiuole che non dispongono di spazi minimi per sicuro radicamento delle piante che saranno mantenute a copertura erbacea.

Le aree d'impianto degli arbusti sono prevalentemente lungo il perimetro del parcheggio, dove si riscontrano le condizioni che garantiscono superficie libera di terreno alla base di almeno 2 mq per pianta, corrispondente ad un cerchio con raggio di almeno 0,8 metri.

Dove le condizioni minime per garantire un regolare sviluppo delle radici non sono garantite, quindi dove non si riscontra lo spazio minimo considerato vitale, non verranno piantati alberi o arbusti ma sarà mantenuto il cotico erboso o verranno inserite erbacee perenni.

Nelle zone contermini alla viabilità e ai passaggi pedonali dovranno essere piantati arbusti privi di spine.

Nell'area a parcheggio a raso, come da espressa indicazione del Settore Verde, Parchi e Agricoltura Urbana del Comune di Padova, sono state inserite con funzione di ombreggiamento piante all'interno dell'area a parcheggio, posizionando le piante sulle file dei parcheggi in rapporto di una pianta ogni 4 stalli e sulle aiuole di testa, portando così il totale di 119 piante, scegliendo sempre tra l'elenco di quelle indicate per le aree perimetrali; a protezione del colletto è prevista la presenza di griglie para alberi di protezione che garantiscono uno spazio di terreno libero scoperto di 1 m x 1m.

Altro intervento a verde inserito nel progetto è la creazione di due pareti verticali verdi, la parete Verde 01 esposta a sud piano terra e la parete Verde 02 nord al primo piano in copertura, ottenute facendo crescere su strutture portanti create ad hoc piante di Edera scelte tra *Hedera Helix*, *Hedera Helix 'Sagittifolia'*, *Hedera Helix 'Elegantissima'*, *Hedera colchica 'Dentata Variegata'*, *Hedera colchica 'Sulphur Heart'*.

In riferimento alle previsioni d'impianto contenute nella norma che regola la presenza di piante nel PUA complessivamente la densità prevista dalle norme comunali di 330 alberi e 496 arbusti viene notevolmente superata, in particolare nell'area OVEST sono previsti 360 alberi e 1020 arbusti e

nell'area EST 119 alberi esemplari e 150 arbusti ornamentali, complessivamente quindi 449 alberi e 1270 arbusti.

6 PIANO DI MANUTENZIONE

Nell'area OVEST non è stata prevista la presenza di un impianto per l'irrigazione in quanto la maggior parte delle specie indicate hanno una tolleranza alla siccità alta o medio/alta, l'unica precauzione sono eventuali interventi di soccorso in caso di siccità prolungate con interventi localizzati facilmente effettuabili con una botte portata.

Le specie indicate nello specifico capitolo sono tutte specie rustiche e resistenti ma per favorire un corretto e omogeneo attecchimento sono fondamentali gli interventi irrigui localizzati alla base delle piante, altro intervento da effettuare alla bisogna è l'eliminazione di eventuali erbe che si sviluppavano nello spazio tra la pacciamatura ed il colletto delle piante.

Dopo il terzo anno dalla messa a dimora, si può prevedere un intervento di manutenzione all'anno per la potatura, la rimozione di eventuali parti non vitali e lo sfalcio dell'erba.

Nell'area EST, per la buona riuscita dell'intervento è fondamentale che gli interventi irrigui vengano effettuati regolarmente nel periodo estivo in tutte le aree a verde.

L'irrigazione va effettuata per tutto il periodo di presenza della vegetazione in quanto le condizioni per le piante mantenute in questo contesto si possono sempre considerare estreme, i terreni sono poco profondi e l'intorno limita la possibilità per l'acqua di percolare favorendo lo scorrimento verso le caditoie, inoltre le temperature elevate dei piazzali creano condizioni molto difficili per la vita dei vegetali, solo con continui interventi irrigui si riesce a sopperire a questi limiti ed avere un coticco erboso e le piante ben sviluppate.

Gli altri interventi manutentivi si possono riferire ad interventi tipici del giardinaggio, in particolare d'inverno a vegetazione ferma si effettuano gli interventi di potatura e diradamento, se necessario, in presenza di evidenti carenze, si faranno delle concimazioni mirate ed in caso di attacchi patogeni si valuteranno gli opportuni trattamenti antiparassitari.

7 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Il computo dei costi da sostenere per l'esecuzione dell'intervento viene differenziato fra le due aree in considerazione della diversa tipologia d'intervento e di piante.

AREA OVEST- intervento di "forestazione urbana" il computo è effettuato sulla base delle indicazioni contenute nel PREZIARIO REGIONALE AGROFORESTALE Aggiornamento 2017

Fornitura Materiale e Piante				
Descrizione	U.M.	Prezzo unitario	Quantità	Importo
Disco o quadro in EVA (Etil Vinil Acetato), in polipropilene od in altro materiale sintetico, per pacciamatura localizzata	cad	0,40	1380	552
Tutori in bambù Altezza fino a cm 120	cad	0,20	1380	276
Cilindro di materiale plastico (tree shelter) per la protezione delle giovani piantine dagli animali selvatici. Diametro 5/7 cm. Altezza minima 55 cm	cad	0,60	1380	828
Piantine in contenitore singolo (altezza sino a circa cm 100)	cad	2,80	1380	3864
MESSA A DIMORA DEL MATERIALE DI PROPAGAZIONE				
Descrizione	U.M.	Prezzo unitario	Quantità	Importo €
Sfalcio dell'erba a mano da eseguire in modo localizzato ove non sia possibile l'uso dei mezzi meccanici. Nel prezzo è compreso l'onere per l'asportazione e il trasporto del materiale	m ²	0,33	5.000	1.650
Tracciamento meccanico del terreno finalizzato alla posa di piantine per arboricoltura da legno, con squadra e picchettatura	ha	311,40	0,5	156
Apertura con attrezzo manuale di fessura per la messa a dimora di materiale di propagazione a radice nuda o con pane di terra	cad	0,29	500	145
Preparazione e messa a dimora di piantine radicate all'interno di fessura o di buca, già predisposta. Il costo comprende la valutazione dell'idoneità all'utilizzo del materiale di propagazione, l'eventuale eliminazione delle parti danneggiate od eccessivamente sviluppate, il trasporto al sito dell'impianto, la chiusura della buca e l'assestamento del terreno	cad	1,59	1380	2.194
Intervento irriguo d'avviamento, localizzato sulla pianta	cad	1,06	700	1462
Semina di miscuglio di specie preparatorie a funzione miglioratrice e di primo rinsaldamento, compresa la fornitura e lo spandimento del seme, le cure colturali, e quanto altro occorre, come specificato nelle Norme Tecniche, in ragione di kg 400 di sementi e di kg 300 di concime per ettaro SEMINA DI MISCUGLIO	m ²	0,47	6.573,94	3.090
TOTALE costi AREA OVEST al primo anno				14.217

AREA EST, in questa parte esiste una maggiore variabilità dei costi in considerazione del fatto che le piante hanno un uso ornamentale a pronto effetto (piante esemplari) e si usano sia specie forestali che ad uso ornamentale, la variabilità maggiore è da attribuire agli arbusti.

Manca nella valutazione l'impianto d'irrigazione, elemento fondamentale per la buona riuscita dell'intervento a verde.

Il seguente calcolo sommario della spesa è stato effettuato applicando alle quantità caratteristiche di opere e lavori i corrispondenti prezzi parametrici dedotti dai costi standardizzati individuati dalle seguenti fonti informative:

- i "costi parametri indice" desunti dal "Prezzario Regionale dei Lavori Pubblici del Veneto";
- il "Prezzario Interprovinciale Delle Opere Edili E Settori Correlati" Camera di Commercio di Vicenza;

PREZIARIO REGIONALE AGROFORESTALE Aggiornamento 2017

- Elenco prezzi opere a verde 2015 Comune di Verona

- applicando parametri desunti da interventi simili già realizzati in precedenza;
- indagini di mercato.

Semina di tutte le aree verdi parte EST

Su tutte le aree a verde della parte EST è da prevedere la lavorazione del terreno e la semina del prato con la Formazione di tappeto erboso (manutenzione normale 1 anno). Ottenuto mediante spargimento di 30 gr/m² di seme per terreni magri; compresi nel prezzo: preventiva concimazione organica formata da 300 gr/m² di concime organico concentrato, stesa di torba di stagno esterna (una balla da 0,17 m³ ogni 50 m²) due fresature ortogonali, semina, rullatura, innaffiamento atto a garantire una buona riuscita ed un verde uniforme e costante comprensivo i due tagli erba e di una concimazione con concime a lenta cessione, per superfici superiori a 1.500 mq, 2 euro/mq, su una superficie di 5.428 mq per un importo totale di **10.856 euro**.

Alberi ad alto fusto:

Posa con sostegno tramite pali tutore per piante di circ. da 20 cm a 25 cm: messa a dimora di alberi a foglia caduca in area verde, compreso il reinterro, la formazione della conca di compluvio (formella), la fornitura ed il collocamento di pali tutori in legno trattato, la legatura con corde idonee, la fornitura e la distribuzione di ammendanti, di concimi e una bagnatura con 50 l di acqua, esclusi gli oneri di manutenzione e garanzia e la fornitura delle piante, costo unitario 80 euro/cad. per un totale per 119 piante di **9.520 euro**.

Fornitura di piante di Carpinus Betulus (carpino bianco), Tilia cordata e Celtis Australis, con portamento ad alberello, in vaso con circonferenza al tronco 18-20 cm e con dimensioni di 2,5-3,5 metri; costo unitario 165 euro/cad per un totale per 119 piante di **19.635 euro**.

Arbusti ornamentali:

messa a dimora di piante arbustive o piccoli alberi in zolla o vaso, per altezza fino a 2 m, fornitura e stesa di 20 litri di terriccio torboso, concimazione ed irrigazione con 10 litri di acqua, esclusa la fornitura delle piante, gli oneri di manutenzione e garanzia, con una densità di 2 piante al metro costo si 6,80 euro al metro per 500 metri per un **totale di 3.400 euro**.

Fornitura di piante a portamento arbustivo secondo l'elenco riportato: importo variabile tra 20 e 50 euro cadauna, si possono stimare circa 150 arbusti per un importo medio di circa **10.000 euro**.

Per la parte EST complessivamente un importo **totale di almeno 32.075 euro**, al quale va aggiunto il costo per l'impianto d'irrigazione.

Per la predisposizione delle due pareti verticali verdi, sono da prevedere almeno **4.000 euro**.

In totale la parte a verde, con esclusione dell'impianto di irrigazione, della parte ad Est assume a circa 61.995 euro.