



Comune di Trieste

Dipartimento Territorio Economia Ambiente e Mobilità

Porto Vecchio
Riqualificazione viabilità di collegamento e opere di infrastrutturazione
dell'area del Polo Museale - Il lotto

cod. opera 18028

DEFINITIVO-ESECUTIVO

DIRETTORE DI DIPARTIMENTO E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Giulio Bernetti

SUPPORTO AL RUP

dott. Roberto Prodan

PROGETTISTI OPERE STRADALI

ing. Sara Borgogna

ing. Silvia Fonzari

arch. Anna Monaco

REDATTO

geom. Luca de Reya Castelletto

CONSULENTI

ing. Nicola Falconetti

in materia di viabilità e strade

ALTRI COLLABORATORI TECNICI

geom. Edoardo Collini

m.o. Mauro Pennone

PROGETTISTI OPERE A VERDE

dott. Francesco Panepinto

arch. Anna Nisi

Relazione opere a verde

ELABORATO

A.2

SCALA

-

DATA

agosto 2021

Trieste



OPERE A VERDE

1 STATO DI FATTO

I contesti interessati dalla previsione progettuale di nuove opere a verde sono bordi strada e aree occupate dai binari di servizio del Porto Vecchio, in seno ai quali si è insediata un'abbondante vegetazione sinantropica tipica di questi ambiti. In particolare è dominante la presenza di *Senecio inaequidens* e di *Conyza canadensis* oltre ad altre specie ruderali quali *Rumex* sp. Diffusa è inoltre la presenza di giovani ailanti. Fra queste specie si segnala *Senecio inaequidens* per la sua tossicità per le api e gli altri insetti pronubi e, indirettamente, per i danni alla salute umana a causa del consumo di miele contaminato dagli alcaloidi contenuti nel nettare dei fiori (vedi anche Regolamento UE n. 1143/2014 e L.R. FVG 17/2010).



In merito poi alla vegetazione arborea vi sono alcune decine di alberi lungo i binari, nella zona prossima al muro di separazione con la stazione ferroviaria di Trieste, principalmente bagolari e un gruppo di polloni di olmo. Questi individui derivano dalla disseminazione naturale e, spesso, hanno dimensioni modeste. Mostrano però diffusi difetti in quanto i ripetuti tagli operati negli anni hanno generato dei fusti originati dai polloni ricacciati dalle ceppaie, sviluppatosi disordinatamente e in contatto fra di loro con conseguente inclusione di corteccia che nel tempo provocherà cedimenti e schianti. Oltre a quanto sopra va segnalato lo scarso valore ornamentale per l'assenza di cure colturali che ne abbiano impostato lo sviluppo armonioso dei fusti e delle chiome. Alla luce delle considerazioni sopra esposte non è possibile prendere in considerazione il mantenimento di questi alberi.



Vegetazione arborea spontanea di olmi e bagolari (a sinistra particolare dei difetti)

Nell'area interessata dal progetto, inoltre, si nota il diffuso insediamento di diversi soggetti ad habitus arbustivo di orniello (*Fraxinus ornus*) ed acero campestre (*Acer campestre*), circostanza molto significativa nell'indirizzare le scelte progettuali, in quanto dimostrano l'adattabilità di queste specie al contesto di cui trattasi.



Particolare della vegetazione spontanea arbustiva a dominanza di *Fraxinus ornus* (in primo piano)

2 **PROGETTO**

a) Aspetti generali

Le opere a verde riguarderanno la realizzazione di aiuole con vegetazione di diversa tipologia sul bordo esterno del marciapiede pedonale, saranno dotate di impianto di irrigazione per una migliore gestione e attecchimento delle piante e di un'alberata sia all'interno delle aiuole che in corrispondenza di conche sul marciapiedi in modo da creare una continuità prospettica che accompagna l'andamento dell'elemento infrastrutturale.

Per la progettazione di questi interventi si è fatto riferimento alle più moderne acquisizioni tecnico scientifiche e normative nel campo della progettazione del verde ornamentale e, in particolare:

- a) alle *“Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile”*, pubblicate nel 2017 dal Ministero dell’ambiente, della tutela del territorio e del mare, mediante il Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico;
- b) ai *“Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'affidamento della gestione del verde pubblico e fornitura di prodotti per la cura del verde”*, approvati con Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 10 marzo 2020 (G.U. n. 90 del 4 aprile 2020);
- c) al Regolamento sul verde del Comune di Trieste, approvato con D.C. N°13 dd 07/04/2014.

Relativamente alle alberature, la scelta delle specie è stata improntata innanzitutto alla coerenza con le caratteristiche ecologiche del sito d’impianto. In particolare le scelte si sono indirizzate verso l'utilizzo di specie ad elevata adattabilità alle condizioni microclimatiche e alle caratteristiche pedoclimatiche del luogo, con conseguenti vantaggi sia sul piano della riuscita dell’intervento (ecologica, paesaggistica, funzionale) che della sua gestione nel breve, medio e lungo periodo. Scendendo nel dettaglio, l'obiettivo è quello di ottenere un'alberata costituita da specie ad elevata resistenza all'inquinamento, alla siccità, alle elevate temperature e radiazione solare tipica dei bordi strada che, nel medio e lungo periodo diano garanzia di resilienza rispetto i fattori stressogeni tipici di questi contesti e allo scenario dei cambiamenti climatici prevedibile per i prossimi decenni. Si tenga conto, infatti, che come segnalato da uno studio pubblicato nel 2018 da ARPA FVG, i modelli matematici predicono, per la seconda metà del secolo, un fitoclima delle coste del Golfo di Trieste del tutto simile a quello attuale delle coste siciliane del Canale di Sicilia.

La previsione di realizzare delle aree verdi e alberate a corredo delle opere di infrastrutturazione trae fondamento dall’esigenza di creare un contesto gradevole dal punto di vista paesaggistico ma anche di contribuire alla riduzione delle temperature, all'abbattimento degli inquinanti aerodiffusi e all'incremento della biodiversità lungo un asse che dalla città creerà, ad opere ultimate, un corridoio ecologico con la frazione di Barcola, con il Bosco Bovedo e con il

ciglione carsico. Le soluzioni considerate, infatti, hanno voluto incrementare l'efficienza della vegetazione in termini di servizi ecosistemici, con particolare riguardo all'incremento della biodiversità soprattutto degli insetti pronubi e dell'avifauna, grazie alla presenza di specie i cui fiori sono visitati dagli impollinatori e i frutti siano appetiti agli uccelli senza però essere tossici o maleodoranti.

Ulteriormente la scelta delle specie arboree è stata indirizzata alla realizzazione di un verde a basso costo manutentivo, sia in riferimento alle ridotte esigenze di cure colturali, sia in riferimento all'assenza di particolari problematiche fitopatologiche, sia in merito allo sviluppo contenuto delle chiome in relazione alla necessità di ridurre le interferenze degli apparati epigei a maturità con la sede stradale e l'adiacente ambito ferroviario e, quindi, di ridurre considerevolmente i futuri interventi di potatura. Relativamente a quest'ultimo aspetto si è, infatti, dovuto tenere conto delle disposizioni di cui all'art. 52 del DPR 753/1980 il quale prescrive che, lungo i tracciati della ferrovie, è vietato far crescere piante ad una distanza minore di sei metri dalla più vicina rotaia e che gli alberi, per i quali è previsto il raggiungimento di un'altezza massima superiore a quattro metri, non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di due metri.

b) Stato di progetto

Sistema arboreo

In base alle argomentazioni di cui sopra, le specie arboree prescelte sono tutte di II°, III° e IV° grandezza e, in particolare:

1. *Quercus ilex*;
2. *Acer campestre*;
3. *Fraxinus ornus*;
4. *Sorbus torminalis*
5. *Lagerstroemia indica*

tutte appartenenti, ad eccezione di *Lagerstroemia indica*, alla flora italiana e, soprattutto, tutte specie presenti nei contesti sub naturali del macro ambito (Bosco Bovedo, scarpata del tracciato ferroviario Venezia – Trieste) o in continuità con il restante lungomare.

1. *Quercus ilex* (Leccio)

Il leccio è una quercia sempreverde, molto longeva (sino ai 1.000 anni), largamente utilizzata sia nei giardini sia nelle alberature stradali nelle regioni mediterranee delle quali è originario.

Alberata di recente realizzazione (anno 2006) sul tratto delle Rive prospiciente il Salone degli Incanti



A Trieste è attualmente presente sul lungomare delle Rive e di Barcola. Il suo utilizzo nel progetto in esame vuole anche essere un richiamo alla vegetazione arborea ornamentale di queste alberate delle quali costituirà il futuro collegamento. Presenta pochissime esigenze colturali specifiche e si adatta bene a qualsiasi terreno e clima in ambito mediterraneo. Non denota, inoltre, importanti fitopatologie e tollera bene le potature. In merito all'allergenicità dei pollini questa non è particolarmente elevata. La folta chioma sempreverde assolve alla funzione di rifugio per l'avifauna. Considerato il sito di impianto si prevede che a maturità si possano raggiungere altezze limitate inferiore ai 15 metri.

2. ***Acer campestre* (Acero campestre)**

L'acero campestre è un basso albero deciduo, diffuso nei boschi mediterranei come specie gregaria nei boschi termofili e mesofili. È una specie eliofila, moderatamente termofila e xerofila che a maturità può raggiungere i 10 metri di altezza.



Acer campestre Red Shine – Particolare della foglie in primavera e della samara in estate

Specie rustica che si adatte bene agli ambiti urbani, non necessita particolarmente di cure colturali ed ha un apparato radicale fascicolato poco espanso. La scelta di questa specie va ricondotta alle dimensioni contenute da adulta, alla apprezzabile resistenza all'inquinamento, alle esposizioni soleggiate e per la sua utilità per la fauna trattandosi di specie mellifera. Come accennato in

premessa si è notata la sua spontanea diffusione nel sito, a livello arbustivo, segno che il contesto ambientale è favorevole per il suo insediamento. Si tenga inoltre conto che è una specie ampiamente diffusa nel basso Carso e nelle formazioni sub forestali che dal crinale digradano a mare, quindi si può affermare che è compatibile con il contesto ecologico del sito di impianto. La specie, inoltre, ha un polline a basso potenziale allergenico. In merito alla scelta della varietà si selezioneranno cultivar a portamento fastigiato e che offrono cromatismi particolari sia delle foglie che dei frutti, in modo da accentuare i contrasti di colori rispetto alle altre essenze utilizzate.

3. *Sorbus torminalis* (Ciavardiello)

Il ciavardiello è un piccolo albero gregario nei boschi decidui di rovere, carpino bianco, cerrete e boschi di transizione con la foresta mediterranea sempreverde. Predilige esposizioni soleggiate e terreni acidi o sub-acidi, argillosi, profondi, ma si adatta bene anche a substrati calcarei e sassosi, non sopporta l'ombra. È specie pioniera nella colonizzazione delle aree degradate. La specie ha un elevato valore ornamentale per la copiosa fioritura (vedi foto) che richiama gli insetti pronubi, la colorazione rossastra delle foglie in autunno e per i piccoli pomi rossi che rimangono sui rami sino ad inverno, garantendo un bel effetto cromatico e una importante riserva di cibo per gli uccelli. Trattasi di una rosacea a impollinazione zoofila che quindi non ha controindicazioni per la allergenicità del polline. La specie, se coltivata, ha una crescita rapida e a maturità può raggiungere in ambito stradale una decina di metri di altezza.



Particolare della fioritura e della veste autunnale della chioma di *Sorbus torminalis*

4. *Fraxinus ornus* (Orniello)

L'orniello è sicuramente una delle specie più rappresentative del Carso triestino dove caratterizza le boscaglie di transizione verso i querceti misti caducifogli consociato al carpino nero (Orno – ostrieti). Specie eliofila, ha scarse esigenze sia in termini di suolo che di apporto idrico e mostra

elevata resistenza sia alle elevate temperature che ai freddi invernali. A maturità raggiunge altezze generalmente limitate prossime ai 9-10 metri. Anche in questo caso si tratta di un alberello apprezzabile dal punto di vista ornamentale per l'abbondante fioritura primaverile e per il viraggio della chioma in autunno con cromatismi che vanno dal giallo al rosso ruggine. Specie molto robusta non denota problemi fitopatologici importanti e richiede pochi interventi manutentivi. Come per le altre oleacee l'impollinazione è anemofila e il polline è moderatamente allergenico ma, visto il contesto, non si ritiene che questo possa limitarne l'utilizzo.



Alberata stradale di ornioello in fioritura ed esempio di viraggio della chioma in autunno

5. **Lagerstroemia**



La Lagerstroemia è un albero di piccola taglia a foglia caduca che fiorisce durante l'estate e d'inverno lascia emergere la sua corteccia chiara, viene utilizzato soprattutto sul lungomare dove l'esposizione ideale in pieno sole è ideale per favorire la sua fioritura; sopporta senza alcun problema il caldo estivo anche in assenza di impianto irriguo e l'inquinamento ambientale; è una pianta generalmente poco esigente che difficilmente si ammala, oltre ad avere una chioma contenuta che si presta nella messa a dimora lungo il marciapiede a ridotta distanza dalla linea ferroviaria.

In considerazione delle dimensioni a maturità delle specie arboree prescelte, si prevede un sesto di impianto di 6 metri con identica distanza dai pali della pubblica illuminazione, con l'obiettivo di limitare nel tempo interventi di potatura per interferenze con i corpi illuminanti e, contestualmente, garantire adeguati spazi alle chiome per un armonico sviluppo e una omogenea disponibilità di luce. L'intervento sarà preceduto dallo scavo di preparazione delle buche di impianto di 100 x 100 x 100 cm e il riporto di terreno vegetale di medio impasto. Le operazioni di messa a dimora prevedono il ricorso a un sistema di ancoraggio sotterraneo, realizzato con tre ancore metalliche collegate a cinghie avvolgenti la parte superiore della zolla radicale, come meglio specificato nei particolari costruttivi e nella specifica voce di elenco prezzi. Particolare importanza assumono poi le operazioni complementari quali l'applicazione della vernice bianca biodegradabile sul fusto per la prevenzione delle scottature, la predisposizione di una pacciamatura circolare attorno al fusto di 100 cm di diametro e l'applicazione di un collare in plastica estensibile e forato per la protezione del colletto del fusto. Laddove la messa a dimora avvenga in corrispondenza dei marciapiedi pavimentati con conglomerato drenante, in aggiunta agli accorgimenti di cui sopra, va prevista l'esecuzione di una riquadratura del getto delle dimensioni di 60 x 60 cm (vedi foto sotto) in corrispondenza alla quale dovrà essere realizzato un giunto elastico (giunto di sigillatura superficiale e posa di materiale elastico in profondità) sviluppato sull'intero spessore della pavimentazione. La pavimentazione del marciapiede dovrà in ogni caso estendersi fino al tubo rigido (le cui dimensioni saranno indicate dalla DL in corso d'opera in rapporto alla dimensione del fusto dell'albero) posto a protezione del colletto dell'albero e dovrà essere perfettamente complanare alla pavimentazione circostante la riquadratura. Tale scelta progettuale deriva dalla necessità di limitare le operazioni di demolizione dell'area di rispetto della zolla in caso di fallimento dell'impianto, evitando danni alle porzioni di pavimentazione adiacenti.



Operazioni di messa in opera di pavimentazione in conglomerato drenante per formazione di contorno albero e costituzione riquadro centrale

Sistema arbustivo/sarmentoso diffuso

Il sistema vegetazionale diffuso si articola lungo le aiuole poste parallelamente ai percorsi pedonali a separazione dall'infrastruttura stradale e richiama quanto costituisce già il resto della viabilità del fronte mare cittadino, considerato come un'unica arteria di collegamento e d'ingresso alla città, dal Bivio di Miramare fino a Riva Ottaviano Augusto.

Come negli altri casi già realizzati sopra accennati, la funzione principale è quella di rendere maggiormente fruibili i percorsi ciclo pedonali quale elemento unitario di mitigazione degli effetti negativi indotti dalla presenza dei mezzi meccanici nonché della situazione microclimatica specifica della zona in questione.

Quest'ultima è mediamente riparata dai venti di nord e nord-est grazie alla presenza del muro di confine con la rete ferroviaria ed è esposta al sole quasi tutto il giorno; ciò può essere gradevole in alcune stagioni ma anche essere poco confortevole se non dannosa in altre.

La scelta progettuale introduce elementi sempreverdi ed arbustivi alternati ad elementi sarmentosi che nell'insieme compensano gli effetti negativi esposti sopra, in modo da favorire l'assorbimento degli inquinanti atmosferici, acustici, nonché le polveri presenti a raso e l'irraggiamento nelle stagioni estive, proponendo specie della macchia mediterranea resistenti alla salsedine e alle gelate, come già sperimentato lungo gli assi viari in continuità con quello del presente progetto.

Fra le specie vegetali già sperimentate sul fronte mare, quelli più efficienti ed efficaci nel rispondere ai requisiti di qualità, economicità, gestione ecologica, e a quanto indicato nei CAM si cita il mirto, la pistacia, il callistenum, il teucrium, l'elicriso, l'abelie, la lagestroemia alternati ad altri di dimensioni inferiori come sedum, elicrisum, crithmum maritimum, euphorbie, perowskia, gaura, quest'ultime fiorite abbondano nel nuovo parterre del Parco di Miramare, assieme pennisetum e similari, tutte specie a basso consumo idrico e relativa economicità nella manutenzione.

Si dà la precedenza alle specie meno allergeniche, non tossiche per l'essere umano e con maggiore cromatismo stagionale che favorisce sia l'aspetto faunistico a diverso livello che al benessere psicofisico dei nuovi fruitori.

Alternandoli gli uni agli altri, in relazione anche alla presenza dei manufatti, agli elementi d'illuminazione, alle funzioni specifiche che può avere un tratto di strada rispetto ad un altro, in base anche ai coni visuali che si aprono fra i varchi, nell'insieme danno un aspetto cromatico di naturalità paesaggistica che risponde nel contempo alle altre esigenze di equilibrio ecosistemico e di interconnessione con il territorio collinare retrostante, che assieme alle alberature si armonizza in un unico nuovo sistema verde.

I materiali utilizzati come pacciamature, che siano lapilli o corteccia di pezzatura medio grande a seconda delle specie da far attecchire e nel contempo far risaltare rispetto ad una pacciamatura drenante costituita da materiali inerti che favoriscono alcune specie rispetto altre, vanno comunque

posti a copertura del terreno a garanzia della sopravvivenza delle specie messe a dimora e risponde ai requisiti indicati nei CAM fra cui il risparmio di consumo idrico e diminuzione degli effetti dovuti all'irraggiamento.