



**REGIONE PIEMONTE
CITTÀ DI TORINO**

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

ZONA URBANA DI TRASFORMAZIONE - Ambito P.E.C. BARD

RELAZIONE AGRONOMICA AMBIENTALE

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021



PROPONENTE

Consorzio CASA Torino
Società Cooperativa
Via E. Perrone 3 bis 10122 Torino
P. IVA 01022710014



PROGETTISTA

Agronomo Stefano FIORAVANZO
Via Colgiansesco 78 – 10091 Alpignano (TO)
Ordine dei Dottori Agronomi della Provincia di
Torino n° 824
Tel. 39 328 4504526
e-mail stefano.fioravanzo@icloud.com

APRILE 2019

Stefano Fioravanzo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021

Premessa

La presente Relazione Agronomica Ambientale costituisce parte del Rapporto Ambientale per lo svolgimento di verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) che ha lo scopo di inquadrare l'area del P.E.C. BARD all'interno del Piano Esecutivo Convenzionato della Zona Urbana di Trasformazione 8.25 BARD in Torino dal punto di vista agronomico-paesaggistico-ambientale.

Nel dettaglio il P.E.C. prevede:

- la realizzazione di una Residenza Sanitaria Assistenziale ospitata in corpo fabbrica con pianta a L con asse maggiore orientato nord-sud, strutturato su 5 piani fuori terra e piano interrato per la realizzazione di parcheggi esteso oltre la sagoma del fabbricato,
- sistemazione di un giardino interno in parte su terrapieno e in parte pensile su soletta e pavimentazione del restante cortile interno,
- la creazione di un'area privata alberata assoggettata ad uso pubblico (estremità nord del lotto),
- alla realizzazione del deposito ossigeno il cui corpo fabbrica è a pianta quadrata di circa 50 mq a un piano f.t., lungo il confine est del lotto in aderenza al fabbricato sussistente nella proprietà contigua),
- la nuova viabilità di accesso dalla via Bard comprendente banchine alberate e parcheggi,
- il completamento del corso Marche e delle opere di urbanizzazione con banchine alberate e parcheggi.

Nella relazione sono valutati in merito allo stato attuale dell'area:

- lo stato di fatto,
- inquadramento agronomico dei terreni,
- l'analisi storica e le valenze paesaggistiche,
- valutazione della attuale permeabilità dai terreni che tiene conto dello stato attuale e dell'uso pregresso dell'area,
- valutazione della vegetazione esistente e potenziale,
- la biodiversità esistente e potenziale.

Per la redazione del presente lavoro si fa riferimento alla «Relazione geologica e geotecnica» dello studio Genovese e Associati che ha condotto indagini sulla stratigrafia del terreno.

Le indicazioni ricavate dalla situazione attuale saranno propedeutiche al progetto unitario di paesaggio del sito e nella relazione è contenuto lo studio per la regimazione delle acque meteoriche e le indicazioni progettuali che saranno adottate per mantenere l'invarianza idraulica.

Nel presente lavoro si descrive un controllo relativo agli aspetti del paesaggio, alla vegetazione di nuovo impianto, agli impatti ambientali dell'opera edilizia alle interrelazioni degli aspetti di cui sopra.

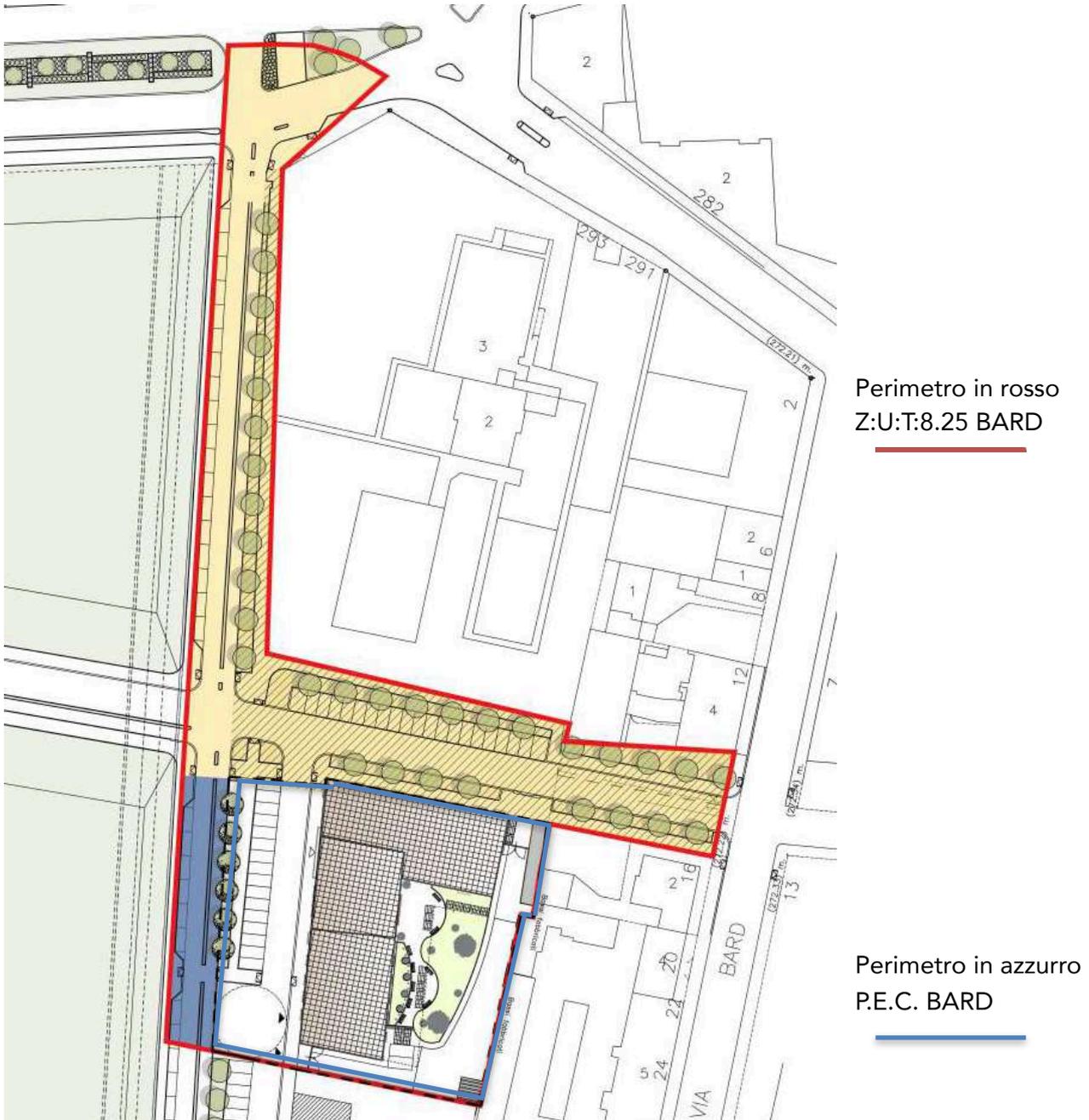
Sono altresì valutati e considerati gli aspetti relativi alla fissazione del carbonio nel suolo.

Sono valutate le alberature in progetto dando loro un valore biologico definito secondo i protocolli QUALVIVA e Gaia: Protocollo Tecnico «Green Urban Areas Monitoring Protocol» per quantificare l'anidride carbonica e la quantità di PN 10 e PN 2,5 che effettivamente le alberate in pro-

getto saranno in grado di assorbire.

Nell'analisi del sito si fa uno storico dell'utilizzo delle aree per avere contezza sull'uso del suolo.

Nella relazione si studiano e valutano dal punto di vista quali/quantitativo gli impatti di cantiere sull'ambiente e le misure da adottare per ridurre gli impatti.



La relazione agronomica si riferisce della ZUT 8.25 BARD

Riferimenti normativi

Per la redazione della seguente Relazione Agronomica Ambientale e relative Misure di Compensazione si è fatto riferimento a:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006 n 152 "Norme in materia ambientale",
- Carta di Capacità di uso dei suoli della Regione Piemonte;
- Carta della Capacità Protettiva dei Suoli nei confronti delle acque sotterranee della Regione Piemonte;
- Carta dei suoli della Regione Piemonte settore Agricoltura: Carta del Carbonio Organico nei suoli contenuto nel Topsoil (0 - 30 cm) espresso in peso;
- il Protocollo Tecnico «Green Urban Areas Monitoring Protocol» «Protocollo per la selezione del verde urbano e il monitoraggio della mitigazione» PROGETTO GAIA LIFE09 ENV/IT/000074;
- schede della vegetazione del Progetto QUALIVIVA,
- Legge n 16 del 4 ottobre 2018 : Misure per il riuso, la riqualificazione dell'edificato e la rigenerazione urbana.
- Pubblicazione ISPRA: Mappatura e valutazione dell'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici

Inquadramento storico paesaggistico

L'area dal punto di vista paesaggistico è definita dal Piano Paesaggistico Regionale come Ambito Urbano Rilevante Alterato, con presenza di insediamenti urbani complessi e rilevanti, interessati ai bordi da processi trasformativi indotti da nuove infrastrutture e grandi attrezzature specialistiche e dalla dispersione insediativa particolarmente lungo le strade principali”.

Un tempo era una area agricola coltivata a prato pascolo così come riportata dalla cartografia catastale storica che non segnala cascine presenti nell'area, ma indica la presenza fin dal 1762 della Cascina Teghillo già rilevata nella Carta Topografica della Caccia del 1762, denominata originariamente “Vigada” in onore del suo primo possessore, il signor Luigi Vigada.

Questa cascina successivamente dal 1790 passa sotto la diocesi come “Cascina nella Parrocchia di Grugliasco pel Civile” e nel tempo modificata con la realizzazione di una corte chiusa con palazzina annessa davanti alla quale era presente un giardino chiuso da un muro di cinta che distingueva la zona padronale dai circostanti rustici.

Tra il 1820 e il 1830 le Mappe del Catasto Gatti rilevano, oltre alla casa civile e a quella rustica, anche la corte, la cappella, i giardini, i campi, i prati e gli orti.

La presenza della cappella connota l'importanza che la cascina rivestiva nel territorio circostante, infatti era utilizzata sia dagli abitanti della cascina sia da quelli delle vicine strutture rurali.

Un campanile, oggi trasformato in abbaino, è posizionato sulla parte centrale della palazzina.

Fino al 1840, come si può leggere nella Carta Topografica redatta dal geometra Antonio Rabbini, l'impianto planimetrico rimane sostanzialmente invariato, ma la proprietà è passa al signor Angelo Corsi.

Nel 1866 si registra un ampliamento dei rustici con il prolungamento della manica frontale alla palazzina verso ovest, il complesso è dunque caratterizzato dalla presenza della palazzina padronale alla quale erano affiancate le stalle, le abitazioni dei contadini e diversi casi da terra (depositi di attrezzi e prodotti agricoli).

Attualmente la cascina è stata recuperata ed è sede di una “fattoria sociale” che svolge l'attività produttiva in modo integrato con l'offerta di servizi culturali, educativi, assistenziali, formativi e occupazionali a vantaggio di soggetti deboli.

Dalla cascina parte una strada sterrata con asse nord-sud, segnata nelle planimetrie catastali già dal 1866, che la collega con Strada della Pronda, affiancata da un fosso irriguo in disuso e da un filare di gelsi capitozzati, ma oltre il limite della ZUT.

Descrizione dello stato attuale dell'area

Il contesto è prevalentemente agricolo con ampi prati pascoli attorno alla Cascina Teghillo.

Sono presenti due fossi irrigui in disuso, il principale scorre a fianco della strada sterrata che collega la cascina con strada della Pronda, il secondo, che delimita il lato sud della ZUT, si innesta perpendicolarmente sul primo ed è anch'esso in disuso, in entrambi cresce vegetazione infestante. Lungo i fossati sono ancora presenti le saracinesche e le camere di manovra in stato di abbandono con le parti metalliche arrugginite.

La strada sterrata così come strada della Pronda sono in rilevato rispetto al piano di campagna e costituiscono un argine lungo il lato ovest e nord al deflusso delle acque dell'area.

Su strada Bard l'affaccio attualmente è occupato da un giardino privato delimitato da siepi di Thuje, all'interno un misto di pavimentazioni e orti.

Lungo il lato est della ZUT confina con la scuola Ale Steiner e il suo giardino delimitato da un muro in cemento, all'interno dell'area verde scolastica sono presenti diverse alberature di *Celtis* spp disposte su due filari paralleli.

Nella porzione nord lungo strada della Pronda è presente un orto.

Nell'area non sono presenti alberature, attualmente è un prato pascolo stabile tenuto sfalciato, ma non più utilizzato per la produzione di foraggio.

Dal punto di vista agronomico sono terreni in classe 1, suoli con scarse o nulle limitazioni con ampie scelte colturali e uso del suolo, e si tratta di una superficie agricola ad uso estensivo la cui Habitat suitability (idoneità dell'habitat) è, in una scala da 0 a 1, pari a 0,52.

Non sono presenti specie vegetali impollinatrici.

Dal punto di vista pedologico sono degli Alfisuoli: suoli evoluti con un evidente orizzonte di accumulo di argilla (argillico) di frequente caratterizzato da colore bruno rossastro. In alcuni casi è riscontrabile un orizzonte eluviale. Sono tipici dei conoidi antichi e delle pianure da tempo non influenzate dai corsi di acqua.

Secondo la "Carta della capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee" la capacità dell'area è classificata Moderatamente alta: Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali comprese tra 16 e 35%, tessitura franca, franco-limoso, franco-sabbioso-argilloso o argilloso-sabbioso, presenza di crepacciature reversibili nel topsoil, orizzonti permanentemente ridotti tra 100 e 150 cm di profondità.

Secondo la Carta del Carbonio Organico dei Suoli della Regione Piemonte il contenuto in carbonio è moderatamente basso, tra l' 1,1 e 2,0 %.

L'analisi speditiva del terreno secondo il Metodo USDA conferma quanto indicato dalla cartografia regionale i campioni analizzati prelevati nell'area alla profondità di circa cm 30 indicano un terreno di matrice limoso con presenza di sabbie di colore bruno rossastro, sigla 7.5YR3/4 secondo il colorimetro di Munsell, che manipolato tende a formare fessurazioni superficiali.

La presenza di sostanza organica valutata con il metodo USDA risulta essere scarsa.

Il modello stratigrafico riportato dalla relazione geologica è confermato dalle osservazioni dello scavo presente nell'ambito 8.22, e risulta così schematizzabile:

- dal piano di campagna fino a 0,8÷1,5 m circa: terreno di coltivo e cotico di copertura costituiti prevalentemente da limo sabbioso da bruno scuro a bruno-rossastro, con scarsa

presenza di scheletro di diametro (\varnothing max 1÷2 cm),

- dalla quota di 0,8÷1,5 m a 1,5÷3,0 m: ghiaie sabbiose con ciottoli in abbondante matrice sabbiosa con pietrame di forma arrotondata di pezzatura eterogenea,
- orizzonte oltre m1,5 fino a m 3,0 circa: ciotolame arrotondato di pezzatura medio/grossa e ghiaie sabbiose.

La vegetazione esistente: non sono presenti alberature nel prato pascolo sono presenti alberi da frutta nel giardino di via Bard.

Avifauna: sull'area oggetto di intervento, essendo una zona di marginalità tra l'edilizia residenziale, quella industriale e appezzamenti residui di terreno agricolo, non insistono elementi che facciano presupporre ad un'avifauna specifica o di particolare pregio.

Documentazione fotografica



Vista di insieme del PEC 8.25



Vista di insieme delle alberature della scuola Steiner

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021



Vista di insieme dell'area del P.E.C. BARD



Vista di insieme dell'area del P.E.C. BARD con il canale irriguo in disuso

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021



Vista verso la Cascina Teghillo



Vista verso Via Della Pronda

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021

Valutazioni della permeabilità dei terreni

La superficie complessiva della ZUT 8.25 BARD è mq 8.467,00 di superficie, di cui:

- Mq 672 sono a giardino orto su via Bard,
- Mq 272 sono a orto su strada della Pronda
- Mq 7.523 dono a prato pascolo permeabile.



Vista aerea dell'area a giardino orto su via Bard

Il dato della superficie permeabile complessiva è preso come riferimento per valutare la permeabilità equivalente ai fini della invariata idraulica.

Il presupposto dello studio della permeabilità dei terreni per ottenere l'invarianza idraulica è valutare la superficie drenante delle aree libere da pavimentazioni che possono assorbire acqua meteorica che si infila nel terreno.

Dallo studio delle stratigrafie e dalla valutazione della matrice terrosa, della sua struttura e grado di aggregazione si valuta la capacità drenante equivalente intesa come superficie drenante effet-

tiva che assorbe immediatamente l'acqua piovana che percola in profondità e ricarica la falda in profondità.

Il dato ottenuto va confrontato con il dato analogo che si ottiene dalle planimetrie di progetto quantificando le superficie a verde comprendendo il queste le superficie a verde pensile e valutando la migliorata permeabilità dei terreni al termine di opportune e mirate lavorazioni agronomiche che ne migliorano la permeabilità, aumentano la ritenzione idrica e lo stoccaggio di anidride carbonica mediante la messa a dimora di alberature.

Si assume per l'intera area, tenuto conto dei valori della "Carta della capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee" in cui la capacità è classificata Moderatamente alta indice di scarsa permeabilità, un valore medio di permeabilità di 0,70 considerando la stratigrafia drenante più profonda.

La superficie permeabile equivalente è mq 5.942,00. che è il dato di progetto che va mantenuto.

La scelta dell'indice di permeabilità è assunto in base alla Carta di permeabilità di Casagrande Fadum che indica un terreno di matrice limosa con scarsa presenza di sabbia e scheletro e basso contenuto in sostanza organica ha coefficiente $K = 0,6 - 0,7$

CARATTERISTICHE DI PERMEABILITA' DEI TERRENI

Coefficiente di permeabilità k in cm/sec (scala logaritmica)

Permeabilità	10 ²	10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹		
	Buona			Scarsa				Praticamente nulla						
Tipo di terreno	Ghiaia pulita	Sabbie pulite; mescolanze di sabbia pulita e ghiaia			Sabbie molto fini; limi organici e inorganici; mescolanze di sabbia, limo e argilla; till glaciali, depositi stratificati di argilla, ecc.				Terreni "impermeabili", cioè argille omogenee al di sotto della zona influenzata dagli agenti atmosferici					
				Terreni "impermeabili" modificati dell'azione della vegetazione e degli agenti atmosferici										
Determinazione diretta di k	Prova diretta sul terreno in sito mediante pompaggio, i cui risultati sono attendibili solo se propriamente eseguita. E' necessaria una considerevole esperienza.													
	Prova mediante parametro a carico costante. Non è necessaria una notevole esperienza.													
Determinazione indiretta di k	Permeametro a carico variabile. Attendibile. Non è necessaria notevole esperienza			Permeametro a carico variabile. Non attendibile. E' necessaria notevole esperienza				Permeametro a carico variabile. Abbastanza attendibile. E' necessaria notevole esperienza.						
	Calcolo in base alla distribuzione granulometrica, applicabile solo a ghiaie e sabbie pulite e incoerenti												Calcolo in base ai risultati delle prove di consolidazione. Attendibile. E' necessaria notevole esperienza	

Da Casagrande e Fadum (1940)

In Figura è riportata la Carta di Permeabilità di Casagrande Fadum (1940), con la classificazione del grado di permeabilità dei terreni

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021

Dal progetto della ZUT 8.25 BARD si ricava la destinazione delle superfici:

Denominazione superficie	u.m.	Superficie totale	Coefficiente K di permeabilità	Permeabilità equivalente
<u>Superfici esterne alla struttura</u>				
Banchina alberata su futuro Corso Marche	mq	318,00	0,7	222,60
Parcheggi drenanti su futuro corso Marche	mq	204,00	0,5	102,00
Banchina alberata su strada interna di collegamento via Bard corso Marche	mq	451,00	0,7	315,70
Parcheggi drenanti su su strada interna di collegamento via Bard corso Marche	mq	255,00	0,5	127,50
Pavimentazione asfaltata	mq	4664,00	0	0,00
Totale superfici esterne	mq	5892,00		767,80
<u>Superfici interne la struttura</u>				
Giardino interno su terrapieno	mq	220,00	0,8	176,00
Pavimentazioni drenanti interne alla struttura	mq	558,00	0,5	279,00
Giardino pensile su soletta interno struttura	mq	95,00	0,8	76,00
Coperture piane destinate agli impianti	mq	316,00	0	0,00
Coperture piane destinate agli impianti	mq	543,00	0	0,00
Terrazzo non a giardino pensile	mq	420,00	0	0,00
Aree di ingresso passi carrai	mq	44,00	0	0,00
Pavimentazioni giardino esterno	Mq	298,00	0	0,00
Locali tecnici	mq	81,00	0	0,00
Totale superficie permeabile su terrapieno	mq	2575,00		531,00
Totali	Mq	8467,00	Totale	1298,80

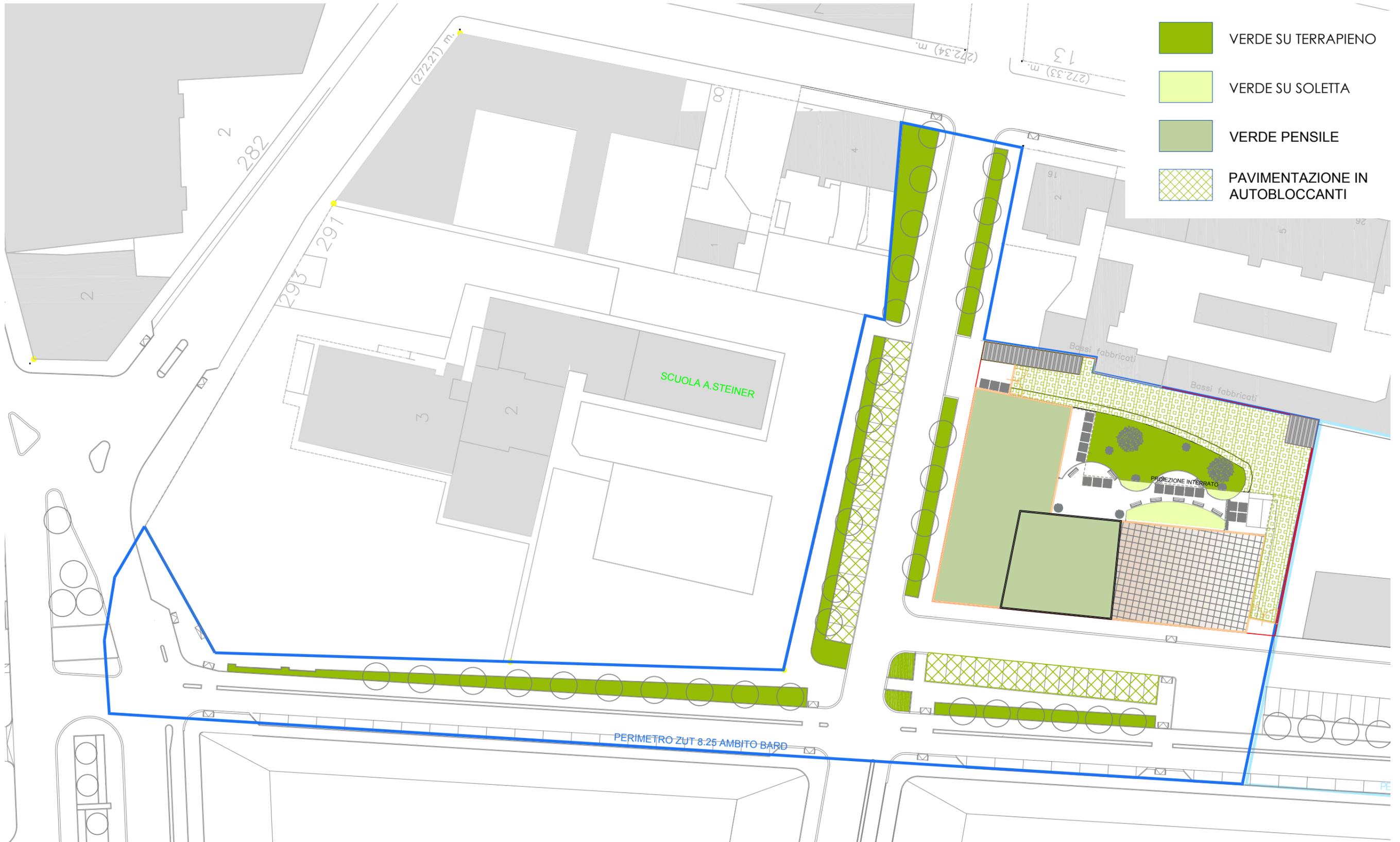
Dai dati riportati in tabella si evidenzia che non si raggiunge l'invarianza idraulica, per compensare si propone la realizzazione di vasche di accumulo adeguatamente dimensionate.

Tabella sul consumo di suolo

Individuazione superfici	u.m.	superfici
Superfici complessiva della ZUT 8.25 BARD	mq	8.467,00
Superfici impermeabili irreversibili		
Corpo fabbrica fuori terra RSA	mq	1.322,00
Corpo fabbrica degli interrati e delle pavimentazioni piano terra RSA	mq	346,00
Superfici consumate per pavimentazioni e locali tecnici	mq	129,00
Superfici asfaltate	mq	4.664,00
Totale consumo di suolo	mq	6.461,00

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021



Il progetto del verde

È necessario prevedere le superfici a verde a raso per permettere l'ingresso dell'acqua dalle superfici, è da la massima permeabilizzazione delle superfici da un lato e la massima de-sigillatura delle superfici pavimentate e prevedere tutti gli accorgimenti possibili per generare la massima infiltrazione possibile nelle parti permeabili; inoltre si devono progettare vie di fuga dell'acqua, funzionanti per gravità naturale, in caso di sovralluvionamento.

È importante realizzare delle fasce a permeabilità maggiorata nelle aiuole, usando ad esempio lapillo vulcanico puro, nelle zone di interfaccia con le superfici impermeabili, in queste fasce può essere posata una tubazione drenante rigida, diametro 9 – 11 cm collegato alla rete di scolo delle fognature bianche.

Il suolo delle banchine alberate andranno realizzate a Rain Garden prevedendo adeguati sistemi di ancoraggio delle alberature che saranno di terza grandezza.

Rain Garden

È il giardino al piano terra all'interno della struttura che ha una superficie di mq 220 e nel quale si raccorda la superficie drenante delle pavimentazione destinata alla viabilità veicolare interna, i giardini pensili al piano terra realizzati sulla copertura dei locali interrati.

Questo giardino fa da collettore per l'infiltrazione delle acque meteoriche.

Questo particolare bacino di ritenzione (*bioretention*) di dimensioni contenute, con valenza anche estetico ornamentale, creato di norma vicino alla fonte del deflusso di pioggia è concepito come un sistema che interrompe il *runoff* alla fonte e convoglia il flusso dell'acqua, facilitandone l'infiltrazione e la percolazione verso la falda e permettendo alle sostanze presenti, compresi quelli inquinanti, di essere assorbite e/o immobilizzate dal sistema suolo-pianta.

Le funzioni di un rain garden sono molteplici e possono contribuire al conseguimento di finalità quali:

- gestione in sito dei volumi di deflusso superficiale generati dalle precipitazioni, favorendone la rapida infiltrazione E sottraendoli alla rete di drenaggio urbano;
- aumento della quantità di acqua che si infila nel suolo per ricaricare le locali falde sotterranee;
- assorbimento delle sostanze inquinanti presenti nel runoff, riducendone la quantità nelle acque di percolazione;
- riduzione degli allagamenti stradali, risolvendo in parte i problemi di reti di drenaggio insufficienti per capienza o sotto-dimensionate;
- creazione di un habitat per insetti e fauna selvatica;
- mitigazione dei valori estremi del microclima urbano grazie alla presenza delle piante;
- aumento del valore di una area, grazie alla riqualificazione dal punto di vista estetico ed ambientale.

Le modalità di progettazione variano principalmente in base ai volumi di acqua da trattare, alle condizioni del suolo, allo spazio disponibile e al budget a disposizione.

Il dimensionamento sarà fatto riferimento al metodo sviluppato da Bannerman e Considine (2003), in base a tale metodo l'area totale del rain garden si ottiene moltiplicando l'area di dre-

naggio per un coefficiente che considera il tipo di suolo/substrato e la profondità massima della depressione del giardino.

La superficie del rain garden previsto all'interno della struttura avrà una superficie inerbita per consentire la fruizione da parte degli ospiti della struttura, il top soli superficiale, circa cm 20, sarà costituito da terreno originario miscelato a sabbia in percentuale del 50% e a circa 10% in volume di compost per ottenere un substrato di coltivazione del tappeto erboso drenante e portante .

La stratigrafia sottostante sarà composta da:

- 25% di terreno esistente originario,
- 20% di compost,
- 10% di lapillo vulcanico,
- 35% di ghiaia di frattura,
- 10% di sabbia silicea di fiume.

Per la realizzazione si procede con la rimozione del terreno fino alla profondità di circa 100 cm rispetto al livello del piano di campagna che in parte viene accantonato e si prepara la miscela di terreno descritta.

Il substrato così formato viene usato per riempire l'aiuola fino alla quota di - 20 cm rispetto al piano di campagna, sopra a questa stratigrafia è url top soli del tappeto erboso, possibilmente è da creare nella zona centrale una parte ulteriormente ribassata di 3-4 cm in cui defluiscono le acque meteoriche.

La parte in depressione sarà piantata con specie vegetali igrofite che costituiranno l'ornamento vegetale interno, ma impediranno l'accesso ai residenti della struttura e/o alle persone alla parte in depressione per evitare difficoltà alla fruizione.

Le piante vengono messe a dimora in gruppi seguendo lo schema planimetrico.

Sul fondo del Rain Garden è comunque posizionato un tubo dreno che convoglia le acque di flash floods nella fogna bianca che sono le acque che contengono la maggiore quantità di polveri e inquinanti derivanti dalle pavimentazioni, le acque successive vengono trattate e lavate dal materiale che compone la stratigrafia e sono disponibili per le piante e immagazzinate nei micropori dei lapilli, delle argille espanse e della pomice.

Questa acqua che costituisce la capacità di campo del Rain Garden è poi a disposizione per la vegetazione.

Per creare zona d'ombra è prevista la messa a dimora di alberelli di Crataegus, in corrispondenza dei punti pianta viene preparato un substrato costituito da terreno esistente da miscelare a ghiaia fino alla profondità dell'aiuola è di cm 90.

L'ancoraggio degli alberelli di Crataegus sarà del tipo radicale costituito da tre pali tutori da interrare ai lati della zolla.

Tetti e superfici pensili

È prevista la realizzazione di 95,50 m² di giardini da realizzarsi su soletta da realizzarsi a piano terra a integrazione del Rain Garden, la progettazione del pensile è quindi di tipo intensivo.

La progettazione e la realizzazione di coperture a verde pensile hanno come riferimento tecnico e strategico due documenti ufficiali: la norma UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture a verde" e le linee guida ministeriali "Verde pensile: prestazioni di sistema e valore ecologico" (ISPRA 2012).

La realizzazione di una copertura a verde a norma UNI 11235 prevede delle stratigrafie multistrato che garantiscono la possibilità di esprimere le prestazioni della copertura in modo preciso ed univoco con standard definiti.

Sono definiti:

- carichi e spessori,
- stratigrafie,
- coefficiente di deflusso K e di afflusso φ

Carichi e spessori

Lo spessore della stratigrafia a verde intensivo sarà di cm 18-20 di spessore complessivo sufficiente per la semina di un tappeto erboso e il piantamento di arbusti tappezzanti, il peso a mq è di 240 kg/m² per i cm 20 cm di spessore a saturazione di acqua

Il substrato di coltivazione per le superfici a verde pensile intensivo ha un maggior contenuto di terriccio di compost come indicato dalla norma UNI.

La stratigrafia

È composta, indipendentemente dal pacchetto commerciale, da:

- Guaina antiradice posata sulla soletta pendenziata,
- Feltro di accumulo e protezione della guaina,
- Strato di drenaggio e accumulo,
- Strato filtrante,
- Substrato colturale,
- Vegetazione.

Coefficiente di deflusso K e di afflusso φ

Questi due parametri indicano le risposte del sistema alle precipitazioni e danno indicazioni sulle variazioni della quantità di acqua che entra ed esce dal sistema a verde pensile.

Il coefficiente di deflusso K da, per una data precipitazione, la percentuale di volume di acqua che fuoriesce dal sistema nei primi 15 minuti di pioggia. Il coefficiente di afflusso invece descrive il picco massimo dell'intensità di deflusso per una data precipitazione incidente.

Questi dati si possono descrivere con un idrogramma, grafico che mostra le variazioni nel tempo della variazione del livello di acqua accumulata nella stratigrafia, la portata di acqua che esce dal sistema perché non trattenuta dai macropori del substrato e dallo strato drenante e di accumulo.

Composizione del substrato

La norma si pone come obiettivo la definizione di alcuni requisiti minimi, fondamentali per evitare la compattazione, la perdita di permeabilità, l'asfissia per le radici, la perdita di volume, la scarsa capacità di trattenimento dei nutrienti, la scarsa acqua disponibile del substrato.

Questo deve permettere lo svolgimento delle attività radicali, come l'ancoraggio, la respirazione, l'approvvigionamento idrico e nutritivo, e quindi lo sviluppo e la vita della vegetazione.

Il substrato per verde estensivo è composto da una miscela di materiali organici ed inorganici in percentuali differenti:

- materiali organici: torba e ammendante compostato,
- materiali inorganici: pomice, lapillo vulcanico grezzo macinato.

Lo spessore della stratigrafia a verde intensivo è di cm 18-20 di cui cm 4 è lo spessore dello strato di drenaggio e accumulo, lo spessore del substrato di coltivazione è quindi di cm 14-16 per un volume di circa 0,14-0,16 m³/m² di superficie con una componente minerale di circa il 50%.

I dati della densità reale di un terriccio per verde intensivo sono Kg/m³ 2590 mentre la massa volumica apparente secca è Kg/m³ 1450

La porosità totale è del 50% ed è così calcolata con la formula

$$P = \frac{D_r - D_a}{D_r} \times 100 = \frac{2590 - 1450}{2590} = 50\%$$

in cui:

P = porosità

Dr = densità reale g/cm³

Da = densità apparente g/cm³

Il volume totale di acqua totale che un substrato di queste caratteristiche è in grado di assorbire a saturazione è di 25 l/m² riferita a un volume di m³ 0,1 di substrato che corrisponde allo spessore di cm 10.

Il volume di acqua disponibile per uno spessore di substrato di cm 20 di un sistema intensivo leggero è circa 55 l/m².

Per inverdimenti intensivi, oltre al compost, possono essere interrati concimi a lenta cessione anche se in generale è consigliabile prevedere interventi di concimazione del substrato a regime anziché inserire miscele preconciate perché la vita e lo sviluppo della vegetazione portano ad una produzione naturale di sostanza organica all'interno sistema.

Il substrato colturale per un sistema estensivo se rapportato a un terreno con analoghe caratteristiche, nel triangolo granulometrico, è classificato come franco-sabbioso.

Questi substrati hanno una capacità di campo stimata tra il 21e il 40% del volume perché tale è la porosità complessiva.

Il coefficiente di deflusso K per un substrato estensivo riferito alla capacità di campo risulta quindi essere:

$$K = \frac{V_d}{V_t} = \frac{45 - 33}{45} = 0,27$$

V_d = volume di acqua che fuoriesce dal substrato o acqua di percolazione è la differenza tra il volume di acqua corrispondente alla capacità idrica massima e il volume della capacità di campo,
 V_t = volume totale di acqua, corrispondente alla capacità idrica massima

Il coefficiente di deflusso corrisponde quindi all'inverso dell'indice di permeabilità.

Strato di drenaggio e di accumulo

È la stratigrafia che presenta le maggiori differenze tra i vari pacchetti commerciali.

Può essere costituito da vaschette in PVC, (definite comunemente "portauovo"), oppure da una miscela di materiali quali lapillo vulcanico, argilla espansa fratturata, zeolite, che trattengono e accumulano l'acqua percolata dai macropori. Tra strato di drenaggio e accumulo e substrato è interposto un tessuto microforato che costituisce lo strato filtrante che ha lo scopo primario di impedire al substrato di intasare la stratigrafia sottostante, ma ha anche il compito di tenere a contatto l'acqua immagazzinata con lo strato sovrastante e consentirne la risalita per capillarità quando il contenuto idrico diminuisce e la vegetazione deve compiere un maggior lavoro per idratarsi.

Feltro di separazione

Al di sotto dello strato di drenaggio e accumulo è posizionato un feltro ritentore, spesso circa cm 1, a protezione della guaina antiradice contenente fibre ad alta adesione con l'acqua. Il feltro accumula una grande quantità di acqua extra che è disponibile nello strato più profondo del sistema, e dove questa è maggiormente protetta dalla possibile evaporazione.

Questo comporta un notevole aumento della sopravvivenza della vegetazione in assenza di irrigazione, durante periodi di spiccata aridità perché l'acqua evapora e si ricondensa nello strato di drenaggio e diventa disponibile per le radici delle piante.

I giardini pensili realizzati al piano terra saranno realizzati secondo Norma UNI 11235 e saranno del tipo intensivo con previsione di messa a dimora di arbusti e tappeto erboso.

Stratigrafia delle pavimentazioni drenanti interne alla struttura

Sarà realizzata su un cassonetto di cm 40 circa di profondità il cui piano sarà inclinato verso il rain garden interno e il fondo del cassonetto rippato per evitare la formazione di una scarpa di lavorazione compatta e impermeabile.

La stratigrafia sarà composta da:

- 50% di terreno esistente originario,
- 20% di compost,
- 20% di ghiaia di frattura,
- 10% di sabbia silicea di fiume.

La pavimentazione sarà in auto bloccanti forati il cui livello del terreno è tenuto alcuni centimetri sotto il filo del manufatto per evitare che le ruote degli automezzi che entreranno nell'area possano durante le manovre lacerare il culmo della graminacea che sarà seminata.

Il miscuglio del tappeto erboso

Nel Rain Garden e nel parcheggio è prevista la semina di tappeto erboso il cui miscuglio in entrambi i casi sarà composto da Festuca arundinacea e Loreto perenne RPR entrambi a portamento cespitoso.

Il proietto perenne RPR si diffonde orizzontalmente sul terreno grazie allo sviluppo di una rete naturale di stoloni determinati che formano un fitto intreccio vegetale caratterizzato da un'eccellente tolleranza al calpestamento. Aniché singole piante, come nel caso di un Lolium perenne tradizionale, ogni pianta di Loietto RPR è collegata strettamente ad altre piante ed al terreno; pertanto, grazie alla tecnologia RPR, il rischio di strappi al tappeto erboso conseguenti al forte calpestio si riduce drasticamente.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021

Gestione delle compensazioni di CO₂ con le alberature

È ormai a tutti noto che gli alberi fungono da intercettatori di CO₂, fissando il carbonio in modo anche permanente sotto forma di biomassa.

L'entità degli scambi gassosi tra l'albero e l'atmosfera cambia a seconda dell'età e dello stato di salute dell'albero stesso, ma il bilancio netto globale di una macchia di vegetazione in equilibrio con l'ambiente circostante si può considerare stabile nel tempo. Questo equilibrio, tuttavia, viene alterato dall'uomo attraverso alcuni fattori quali l'aumento delle emissioni di combustibile fossile e il rapporto tra il raccolto e l'utilizzazione della biomassa.

A questo riguardo, i boschi periurbani, i parchi cittadini e i giardini, fungendo da accumulatori di CO₂, giocano un ruolo fondamentale nel combattere i livelli crescenti di anidride carbonica atmosferica.

Dal punto di vista "biologico" la quantità sequestrata dipende dal tasso di crescita e dalla mortalità, che a loro volta dipendono dalla specie, dall'età, dalla struttura e dal grado di salute delle piante. Alberi giovani accumulano CO₂ rapidamente per diversi decenni, prima che l'incremento annuale di CO₂ decresca, mentre, per esempio, le cosiddette "old growth forests", cioè le foreste di "vecchia" crescita o vergini possono rilasciare una quantità di CO₂ derivante dalla decomposizione di biomassa morta, pari alla quantità fissata con la nuova crescita; inoltre le piante sottoposte a vari stress come stagioni aride e secche possono perdere la normale capacità di fissare CO₂ chiudendo gli stomi per evitare la disidratazione.

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, ma la crescita riferita al singolo albero, è maggiore in ambito urbano dato che ogni pianta dispone di ampia superficie (i dati indicano un sequestro di CO₂ 4-5 volte superiore in alberi urbani rispetto agli omologhi in foresta). 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.

Anche se gli alberi a rapido accrescimento inizialmente accumulano più CO₂ rispetto agli altri, questo vantaggio può essere perso se la morte avviene in giovane età.

Un possibile rimedio per minimizzare le perdite consiste nel selezionare specie adatte al sito d'impianto; se la scelta cadesse su specie non adatte, queste andrebbero facilmente in stress con ritmi lenti di crescita e quindi poco efficienti anche per la finalità di sequestro di CO₂.

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 in una foresta urbana dipende comunque da diverse variabili come la densità di copertura già esistente, lo schema e la densità d'impianto.

La CO₂ nella fase di esercizio

Tenuto conto del saldo negativo di superficie a verde e comunque per migliorar l'impatto ambientale e paesaggistico si propongono le seguenti misure di compensazione:

- la realizzazione di aree verdi unitarie dal punto di vista strutturale e visivo inserite e legate

da un progetto che crei continuità verde,

- l'utilizzo di essenze vegetali «storiche» sia arboree che arbustive per ricreare l'ambiente vegetale di un tempo,
- la realizzazione di marciapiedi e superfici con pavimentazione drenate ecocompatibile,
- la messa a dimora di specie arboree ad alta capacità di sequestro di CO₂ come *Tilia platyphyllos* lungo il futuro corso Marche e *Acer platanoides* mentre nella viabilità interna verranno messi a dimora *Pyrus calleryana* nelle viabilità interne

Dal progetto del verde si ricava il dato di CO₂ che le alberature in progetto sono in grado di compensare.

Specie vegetale	n° piante	Anidride carbonica che sono in grado di assorbire	Totale assorbimento anidride carbonica
<i>Tilia platyphyllos</i>	10	2.751	27.510
<i>Acer platanoides</i>	6	1.644	9864
<i>Pyrus calleryana</i>	19	412	7.828
		Kg	45.202,00

Dal confronto dei dati si evidenzia che il progetto delle alberature proposte è in grado di compensare l'anidride carbonica.

Le alberature proposte sono caratterizzate per avere alta capacità di assorbimento di CO₂ e per costituire una buona barriera vegetale in grado di assorbire la rumorosità e le polveri sottili generate dal traffico veicolare futuro.

Le alberature da mettere a dimora saranno subito acquistate presso vivai specializzati con i quali si contrattualizzerà la coltivazione delle alberature in contenitore e/o in pan plast o air pot per ottenere un buon sviluppo dell'apparato radicale e garantire un miglior attecchimento, se la previsione di piantamento è nel periodo vegetativo.

Per i nuovi piantamenti arborei si dà la garanzia di attecchimento al termine delle due stagioni successive alla messa a dimora, si garantisce la manutenzione delle alberate comprendente un numero adeguato di bagnamenti, il mantenimento del tornello, la scerbatura dello stesso e si valuterà in fase esecutiva se realizzare un impianto di irrigazione costituito da anelli adacquatori realizzati attorno alle zolle.

L'adottare questa metodologia all'interno di un'opera di urbanizzazione di queste dimensioni consente di gestire al meglio le aree sia della parte pubblica che della parte condominiale privata, valorizzandole esteticamente e rendendole meno soggette ad impoverimenti strutturali del

suolo e all'insediamento da parte delle infestanti.

Le aree che vengono soggette all'anticipazione delle sistemazioni vegetali contribuiranno immediatamente a ridare valore al contesto, in una preparazione visivo-percettiva del "paesaggio futuro", oltre che ad una innegabile e importantissima valenza ecologico-ambientale.

Questo metodo è stato sperimentato in Paesi europei quali la Francia, l'Inghilterra, la Germania e l'Olanda: sulla base di un piano paesaggistico complessivo e preesistente, consente di realizzare aree e fasce boscate, barriere ed aree verdi prima che inizino l'edificazione e le altre opere di urbanizzazione, ottenendo degli indubbi vantaggi in termini economici, strutturali e realizzativi.

Da questo punto di vista l'anticipazione delle sistemazioni vegetali presenta il duplice vantaggio di realizzare delle aree verdi e soddisfare la domanda sociale di spazi verdi e qualità urbana contestualmente a quella di abitazioni, evitando un ulteriore degrado dell'area durante la cantierizzazione edile.

È bene sottolineare che obiettivo imprescindibile è quello di migliorare la qualità dell'ambiente urbano, arricchendolo di valenze paesistiche.

Perseguendo un'integrazione dell'ambiente vegetale e del costruito per aumentarne i livelli di accettabilità e compenetrazione, si intende migliorare le potenzialità di gradimento da parte dell'utenza e, in definitiva, si persegue un'azione di valorizzazione economica degli spazi, agendo su una nuova riconoscibilità dell'area basata, anche, su una forte "caratterizzazione verde".

L'esperienza delle anticipazioni delle sistemazioni a verde non è nuova oltralpe, dove si è rilevato l'ottenimento di un aumento di valore delle realizzazioni edilizie e dove società miste a capitale pubblico e privato si sono fatte carico entrambe della promozione delle iniziative.

Schede delle alberature proposte

Acer platanoides L.

Fam. Sapindaceae

Acero riccio,

Descrizione: Latifolia nobile e decidua dei nostri boschi; albero deciduo, di media o grande dimensione, può raggiungere i 25-30 m; piuttosto longevo con portamento simile all'A. di monte. Fusto slanciato e dritto, chioma inizialmente piramidale diviene con l'età ovaleggiante e poi espansa, impostata su pochi rami eretto patenti.



Corteccia inizialmente liscia, bruno-grigiastra, diviene con l'età, fessurata longitudinalmente, ma non si distacca in placche.

Le foglie sono grandi, 8, 10-15 (20) cm, semplici palmato-lobate con 5-7 lobi divisi da seni poco profondi, allargati, arrotondati; i lobi terminano con una punta acuta, allungata e leggermente ricurva, per questo "Acero riccio"

La lamina a consistenza erbacea è di colore verde lucido su entrambe le facce, più scura quella superiore, è a base da quasi rettilinea a cordata acuta simile a quella dal Platano, da cui l'epiteto specifico "platanoides".

Il picciolo è rossastro, lungo quanto la lamina ed emette lattice bianco quando è staccato.

I fiori sono poligami portati in corimbi eretti, con fiori bisessuali e unisessuali portati sulla stessa infiorescenza, come in A. di monte; sono pentameri, glabri, di colore giallo verdastri, gli 8 stami sono inseriti nella parte centrale del disco, l'antesi avviene poco prima della fogliazione in aprile-maggio; l'impollinazione è entomofila, molto ricercata dalle api.

Il frutto è una disamara lungamente pedunculata, con carpelli appiattiti a parete liscia e sottile, le ali sono lunghe 4-5 cm e sottili a base non ristretta, divergenti fino a quasi opposte; maturano in autunno (settembre-ottobre).

L'apparato radicale è ampio e robusto, con radici che penetrano verticalmente in profondità, non produce polloni radicali, ma se ceduto ricaccia bene dalla ceppaia.

Tipo corologico: Europa, la distribuzione in Italia ha un areale vasto nel nord e centro.

Antesi: aprile÷maggio

Habitat: è specie mesofila ma esigente, vuole terreni evoluti, profondi e fertili non acidi, tendenzialmente sciafila almeno da giovane e microterma, sopporta bene le gelate tardive in quanto entra tardi in vegetazione.

È adatto anche a essere piantato nelle città, dato che tollera bene il fumo della polvere. Le foglie, diversamente da quelle di alcuni aceri ornamentali, non perdono il loro colore verde anche se crescono su terreni calcarei.

Tilia platyphyllos Örebro.

Fam Tiliaceae

Tiglio argentato

Albero alto fino a 25 m. Ha una chioma a forma larga e piramidale, con foglie molto grandi fino a 30 cm ricoperte sulla pagina inferiore da una fitta peluria argentea.



Albero molto rustico, resistente alla siccità, al calore e alle gelate, all'inquinamento atmosferico e ai parassiti. Per questo motivo è molto usato nelle alberature stradali e lungo i viali.

Ha fiori molto piccoli di colore bianco - giallognolo, profumati, portati in infiorescenze pendule. Foglie che in autunno si colorano di giallo.

Nell'antica cultura germanica era considerato un albero sacro ed a lui ancora oggi è intitolata una delle più famose strade di Berlino, la Unten der Linden, che attraversa il centro storico di Berlino, dalla Alexander Platz alla porta di Brandeburgo.

In Europa è stato importato intorno a metà del Settecento ed oggi è uno degli alberi più diffusi nei parchi cittadini e nelle alberature stradali delle città. Si distingue dai tigli nostrani per avere la pagina inferiore delle foglie coperta da una fitta peluria bianca, i piccioli tomentosi ed i rametti fittamente ricoperti da una peluria biancastra.

Sei agitato dal vento il fogliame assume un aspetto vivacemente macchiato perché la pagina inferiore delle foglie, argentea, forma contrasti cromatici con la pagina superiore che è verde.



Pyrus calleryana "Chanticleer"

Famiglia botanica: Rosaceae

Nome comune: Pero 'Chanticleer'

Descrizione: è un alberello a portamento piramidale, che non si allarga oltre i 5/6 metri, cresce fino a 9-12 m, abbastanza robusto durante i primi anni, ha i rami eretti, rigidi e tozzi che non vanno mai fuori forma anche in assenza di potature. I fiori bianchi, riuniti in racemi, sono molto simili a quelli del pero da frutto, sbocciano prima delle foglie e sono talmente abbondanti che, nel periodo di fioritura, la pianta assomiglia a una nuvola bianca; ai fiori seguono poi una miriade di piccoli frutti tondeggianti, dal lungo peduncolo, molto graditi dagli uccelli, ma la bellezza di questa pianta è nel fogliame. Le foglie sono ovate, di consistenza coriacea e lucide quasi che fossero ricoperte di cera, il colore è verde lucente e fanno un'ombra fitta. In autunno, prima di cadere, si colorano molto presto assumendo caldi toni gialli, arancio e rosso.

Crescita: Cresce in tutti i terreni, tasso di crescita circa 40-50 cm all'anno.

Esigenze: L'apparato radicale è fittonante, robustissimo ed è in grado di vivere bene in tutti i terreni, anche i più poveri e sassosi; vive un po' meno bene, invece, in quelli umidi e con forti ristagni d'acqua. Ottimo è quindi il suo impiego nei terreni in declivio, dove le sue radici possono contribuire ad ancorare il terreno ed evitare frane.

Manutenzione: Questa pianta sopporta bene le potature pur non essendo necessario intervenire tutti gli anni. Le potature si possono fare subito dopo la fioritura, prima che inizi la nuova vegetazione per non perdere la massa dei fiori. Resistente alle malattie, negli Stati Uniti, viene segnalata come resistente al colpo di fuoco batterico.

Sesto di impianto: ogni 6-7 metri



ACER PLATANOIDES

Specie decidua, autoctona, ampiamente diffusa nelle regioni centro-settentrionali.

Specie non invasiva.

Forma chioma: espansa irregolare.

TASSO DI CRESCITA

Crescita dei germogli: 35-45 cm/anno.

Altezza a maturità: 15-20 m.

ESIGENZE

Suolo:

Tessitura: nessuna esigenza particolare.

pH: 5.5-8

Esposizione: pieno sole e mezz'ombra.

Temperatura minima: -40 °C.

Trapiantabilità: buona.

USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Fasce tampone, rinaturalizzazioni. Grandi e medi spazi. Medio-bassa adattabilità alle condizioni urbane.



PROBLEMATICHE GESTIONALI

Longevità media in ambiente urbano, tendente a bassa nelle situazioni più ostili. Può danneggiare pavimentazioni e marciapiedi e tende a sviluppare radici strozzanti. Moderata tendenza a sporcare.



ACER PLATANOIDES

PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: verticilliosi; antracnosi. Insetti: Anoplophora; afidi.



POTENZIALE EMISSIONE VOCs

Classe di composti: Isoprene e Monoterpeni.

Quantità: bassa+media.

STOCCAGGIO CO₂

	CO ₂ stoccata (kg)	CO ₂ assimilata (kg/anno)
Nuovo impianto	8	7
Esemplare maturo	1644	189

ABBATTIMENTO INQUINANTI

	(kg/anno)			
	O ₃	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
Esemplare maturo	0.2	0.9	0.1	0.1

TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: media.

Salinità: media.

Compattazione: medio alta.

Sommersione: media.

Inquinanti: media.



ALTRI COMMENTI

Fioritura di colore giallo verde. Forse la più vistosa fra gli aceri. Gli esemplari più alti sono di particolare maestosità.



PYRUS CALLERYANA

Specie decidua, esotica, originaria della Cina e Vietnam.

Specie non invasiva.

Forma chioma: piramidale.

TASSO DI CRESCITA

Crescita dei germogli: 40-50 cm/anno.

Altezza a maturità: 9-15 m.

ESIGENZE

Suolo:

Tessitura: nessuna esigenza particolare.

pH: 6.5-8.5

Esposizione: pieno sole.

Temperatura minima: -30 °C.

Trapiantabilità: buona.

USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Elevata adattabilità alle condizioni urbane.



PROBLEMATICHE GESTIONALI

Basse esigenze di manutenzione, sebbene possa necessitare di interventi di potatura per poter sviluppare una struttura corretta e resistente. Presenta debolezza strutturale ed elevata percentuale di tronchi e branche codominanti (fa eccezione la cv. 'Chanticleer').



PYRUS CALLERYANA

PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Sensibile a uno o più patogeni di particolare gravità (*Erwinia amylovora*, *Phytophthora*); anche se alcune cultivar (es. 'Chanticleer') sono più tolleranti di altre. Funghi: cancro rameale; Armillaria; marciume da *Phytophthora*. Batteri: *Erwinia amylovora*. Insetti: Anoplophora; eriofide del pero.



TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: medio alta.

Salinità: media.

Compattazione: media.

Sommersione: media.

Inquinanti: alta.



POTENZIALE EMISSIONE VOCs

Classe di composti: Isoprene e Monoterpeni.

Quantità: bassa+media.

ALTRI COMMENTI

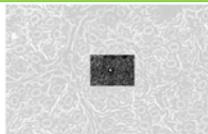
Appariscente fioritura primaverile con fiori bianchi e piccoli frutti rosso bruni appetitosi per gli uccelli. Colorazione dal rosso all'arancio al marrone intenso del fogliame in autunno.



STOCCAGGIO CO₂

	CO ₂ stoccata (kg)	CO ₂ assimilata (kg/anno)
Nuovo impianto	6	8
Esemplare maturo	412	84

ABBATTIMENTO INQUINANTI

	(kg/anno)			
	O ₃	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
Esemplare maturo	<0.05	<0.05	0.1	<0.05

TILIA PLATYPHYLLOS

Specie decidua, autoctona, ubiquitaria in Italia, fino a 1200 m di quota.

Specie non invasiva.

Forma chioma: arrotondata.

TASSO DI CRESCITA

Crescita dei germogli: 40-60 cm/anno.

Altezza a maturità: 18-25 m.

ESIGENZE

Suolo:

Tessitura: nessuna esigenza particolare anche suoli calcarei.

pH: 6.5-8.5

Esposizione: mezzombra.

Temperatura minima: -30 °C.

Trapiantabilità: buona.

USI SUGGERITI

Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Siepi, filari e barriere frangivento. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.



PROBLEMATICHE GESTIONALI

Media allergenicità. Medio-alta longevità. Medie esigenze di manutenzione: pianta molto sensibile nei confronti del caldo, tale sensibilità provoca un precoce avvizzimento delle foglie e un diradamento della chioma.



TILIA PLATYPHYLLOS

PRINCIPALI PARASSITI E PATOGENI

Funghi: Armillaria; carie del legno; cancri rameali; cercosporiosi. Insetti: afidi; limantria; ifantria. Acari: ragnetto giallo.



POTENZIALE EMISSIONE VOCs

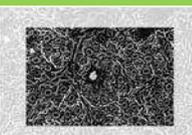
Classe di composti: Isoprene.

Quantità: bassa.

STOCCAGGIO CO₂

	CO ₂ stoccata (kg)	CO ₂ assimilata (kg/anno)
Nuovo impianto	3	6
Esemplare maturo	2751	231

ABBATTIMENTO INQUINANTI

	(kg/anno)			
	O ₃	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
Esemplare maturo	0.3	0.6	0.2	0.1

TOLLERANZA AGLI STRESS ABIOTICI

Siccità: bassa.

Salinità: media.

Compattazione: media.

Sommersione: media.

Inquinanti: alta.



ALTRI COMMENTI

Noto anche come tiglio nostrano. Il legno è bianco, tenero, di facile lavorazione e molto poroso. I fiori sono più profumati rispetto a Tilia cordata. E' la specie più utilizzata per le sue proprietà terapeutiche. Attrae la fauna selvatica.



PEC BARD

codice	descrizione	u.m.	prezzo	q.tà	totale
	superficie complessiva	m ²		7.000,00	
01.A01.A10	Scavo generale, di sbancamento o splateamento a sezione aperta, in terreni sciolti o compatti, fino a 4 m di profondità, eseguito con mezzi meccanici, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi ed i blocchi di muratura fino a 0,50 m ³ , misurato in sezione effettiva, compreso il carico sugli automezzi, trasporto e sistemazione entro l'area del cantiere				
01.A01.A10.010	Anche in presenza di acqua fino ad un battente massimo di 20 cm	m ³	€ 3,82	2.800,00	€ 10.696,00
01.P26.A60	Trasporto e scarico di materiale di scavo, demolizione e/o rifiuto ad impianto di trattamento autorizzato, esclusi i relativi oneri e tributi se dovuti.				
01.P26.A60.030	In discarica autorizzata, da 10 km fino a 30 km di distanza	m ³	€ 4,73	2.800,00	€ 13.244,00
01.A21.A20	Spandimento di materiali vari per spessori superiori a cm 3, provvisti sfusi sul luogo d'impiego, per la formazione di strati regolari, secondo le indicazioni della direzione lavori, compreso gli eventuali ricarichi durante la cilindatura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma degli strati				
01.A21.A20.005	Materiali terrosi, sabbia, graniglia, pietrischetto stabilizzato e simili, sparsi con mezzi meccanici.	m ³	€ 6,36	2.520,00	€ 16.027,20
01.A21.A20.020	Materiali terrosi, sabbia, graniglia, pietrischetto stabilizzato e simili, sparsi a mano.	m ³	€ 11,99	280,00	€ 3.357,20
01.P27.A10	Fornitura compreso il trasporto e lo scarico sul luogo del piantamento delle sottoelencate specie arboree. c=circonferenza del tronco in centimetri misurata a metri 1.00 da terra h=altezza complessiva della pianta dal colletto v=pianta fornita in vaso z=pianta fornita in zolla ha=altezza da terra del palco di rami inferiore				
01.P27.A10.050	Acer platanoides cfr=20-25 ha=3.50 z	cad	€ 266,19	9,00	€ 2.395,71
01.P27.A10.525	Quercus robur pyram. h=3.00-3.50 z	cad	€ 177,80	8,00	€ 1.422,40
01.P27.A10.375	Liquidambar styraciflua h=4.00-4.50 r=3 cesp z	cad	€ 162,73	9,00	€ 1.464,57
01.P27.A10.390	Liriodendron tulipifera cfr=20-25 ha=3.50 z	cad	€ 296,32	9,00	€ 2.666,88
20.A27.A66	Messa a dimora di alberi con circonferenza del fusto compresa tra cm 20 e cm 25, comprendente lo scavo della buca, il carico e trasporto ad impianto di trattamento autorizzato del materiale di risulta, la provvista di terra vegetale, il carico e trasporto delle piante dal vivaio, il piantamento, la collocazione di tre pali tutori in legno di conifera trattato in autoclave del diametro di cm 8, lunghezza di m 2.50 e altezza fuori terra di m 1.80, collegati con le relative smezzole, tre legature al fusto con apposita fettuccia o legaccio in canapa, kg 50 di letame bovino maturo, kg 0.200 di concime a lenta cessione, la formazione del tornello e sei bagnamenti di cui il primo al momento del piantamento				

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021

PEC BARD

codice	descrizione	u.m.	prezzo	q.tà	totale
20.A27.A66.015	Buca di m 2.00x2.00x0.90	cad	€ 227,46	35,00	€ 7.961,10
NP 25	Approvato con Det. Dir. 2016 03673/046 esecutiva dal 06/09/2019				
	Manutenzione post trapianto per due anni: irrigazioni da aprile ad ottobre, salvo casi di periodi siccitosi che si dovessero verificare nel periodo invernale, la quantità di acqua non deve essere inferiore ai 100/300 litri per albero per bagnatura. Il numero delle bagnature nel periodo compreso non deve essere inferiore a 10/12 interventi/anno. Si dovrà garantire la pulizia periodica del tornello e qualora necessario il ripristino dello strato pacciamante. Sono compresi la verifica dei sistemi di tutoraggio ed eventuali interventi di ripristino dei materiali, del cannicciato, del collare, le concimazioni e trattamenti fitoiatrici, la rimozione del cannicciato a fine periodo manutentivo. Garanzia di attecchimento degli alberi, compresa la sostituzione delle piante non ritenute in buone condizioni vegetative dal DEC.				
	Prezzo 145,00 € ad albero.	cad	€ 145,00	35,00	€ 5.075,00
©	Formazione di prato, compresa la regolarizzazione del piano di semina con livellamento sminuzzamento e rastrellatura della terra, provvista delle sementi e semina, carico e trasporto ad impianto di trattamento autorizzato degli eventuali materiali di risulta				
20.A27.A10.010	Compresa, inoltre, la fresatura alla profondità inferiore ai cm 12	m ²	€ 2,23	7.000,00	€ 15.610,00
	totale compensazione				€ 79.920,06
	prezzo unitario lavori	m ²		7.000,00	€ 11,42
	Consumo di suolo PEC BARD	m ²		7.000,00	
	prezzo unitario compensazione	€			€ 11,42

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000358 del 04/02/2021