

Strumenti di monitoraggio e gestione degli alberi Gemelli digitali

My Plant & Garden 2025, Giovedì 20 febbraio 2025

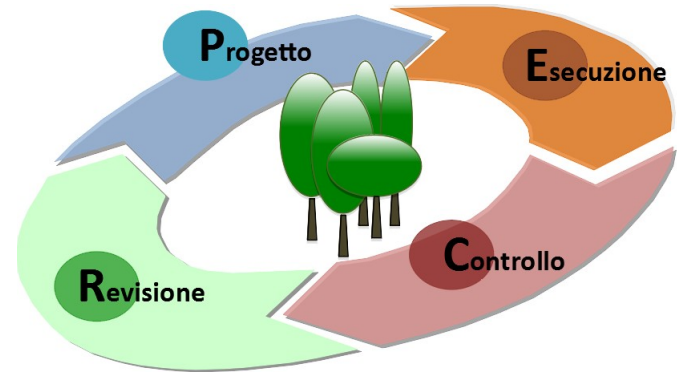
**I gemelli digitali degli alberi stradali di
Padova: un anno di esperienze**


Settore Verde Parchi e Agricoltura Urbana



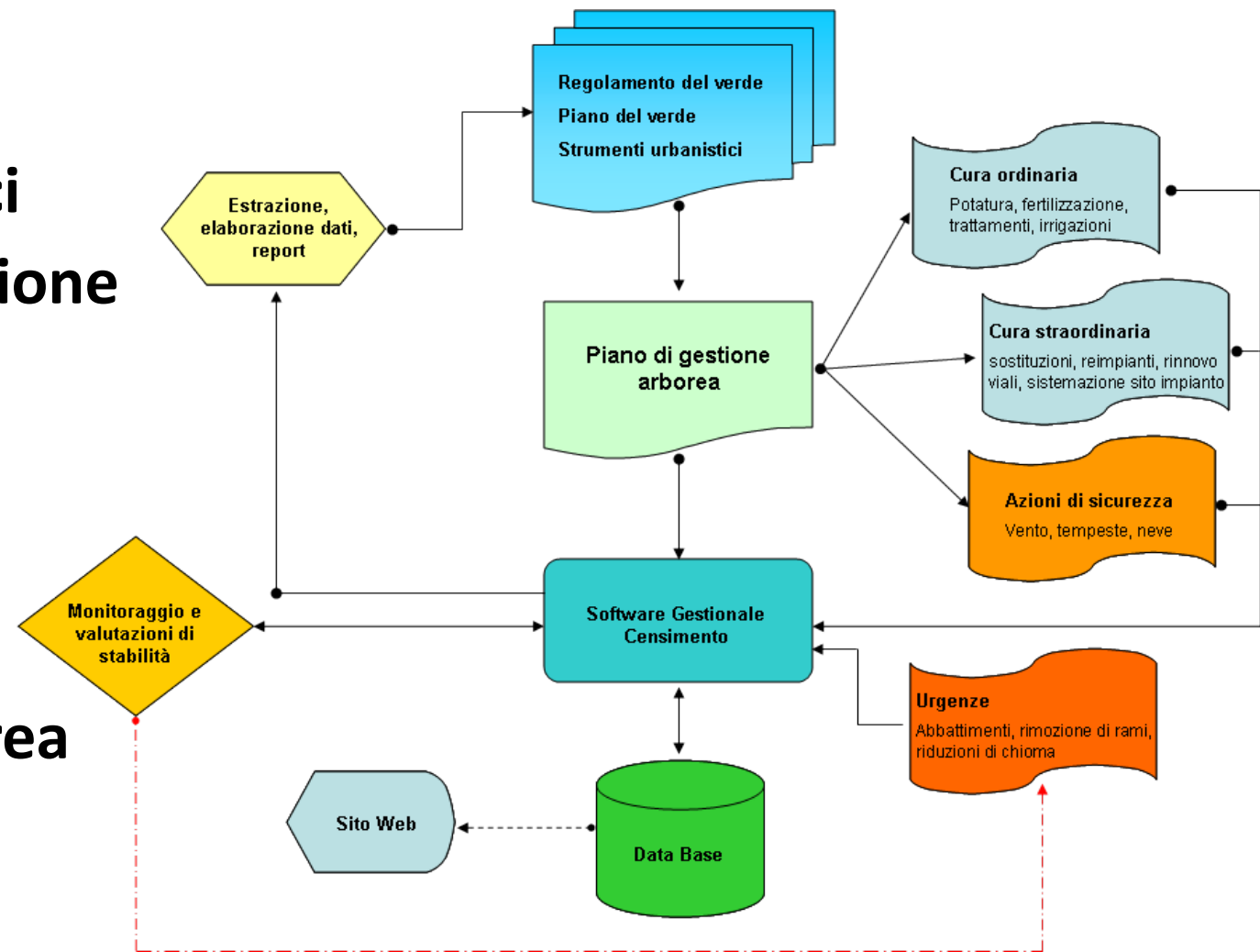
Principali fasi del processo gestionale

- inventario del patrimonio
 - pianificazione della cura ordinaria
 - pianificazione della cura e manutenzione straordinaria
 - programmazione del monitoraggio
 - stima del fabbisogno delle risorse
-
- azioni correttive urgenti
 - procedure di sicurezza
 - esecuzione operazioni
 - controllo esecuzione



Data

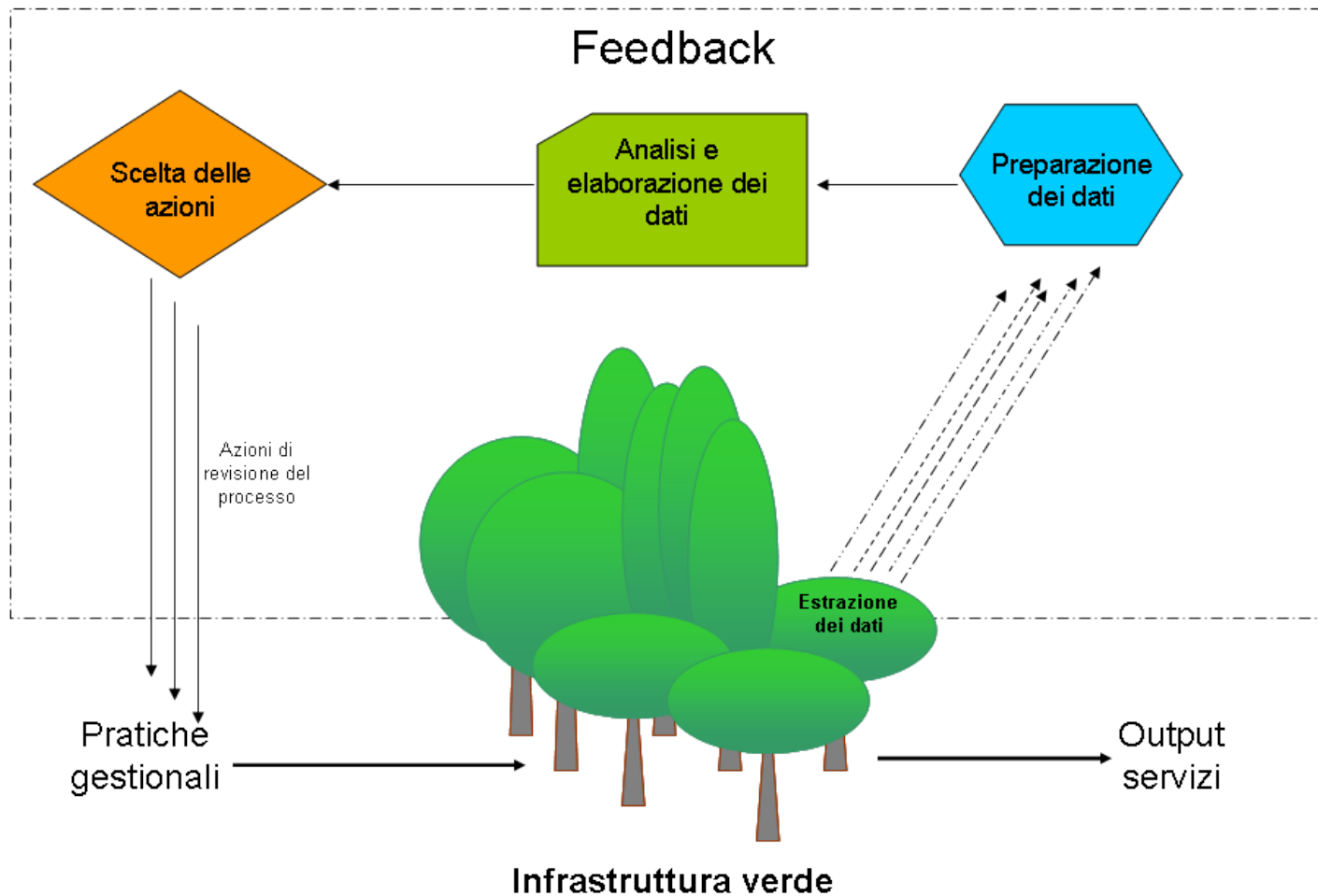
- Dati biometrici
- Dati localizzazione
- Immagini
- Valutazioni
- Referti
- Interventi
- Utilizzo dell'area



Considerazioni sui dati

- Gli alberi generano una grande quantità di dati
- E' necessario aggiornare i dati e acquisirli in modo accurato
- E' fondamentale utilizzare software che organizzino le informazioni
- I dati sono la base su cui fondare le decisioni
- Permettono di indirizzare i controlli in funzione del rischio
- Elaborare i dati consente di ridurre costi, minimizzare gli errori e correggere la pratica gestionale (feedback)

Retroazione



1. Superare il sistema basato sulla richiesta d'intervento

2. Adottare la pianificazione per la gestione, cura e manutenzione ed individuare indicatori per misurare la prestazione



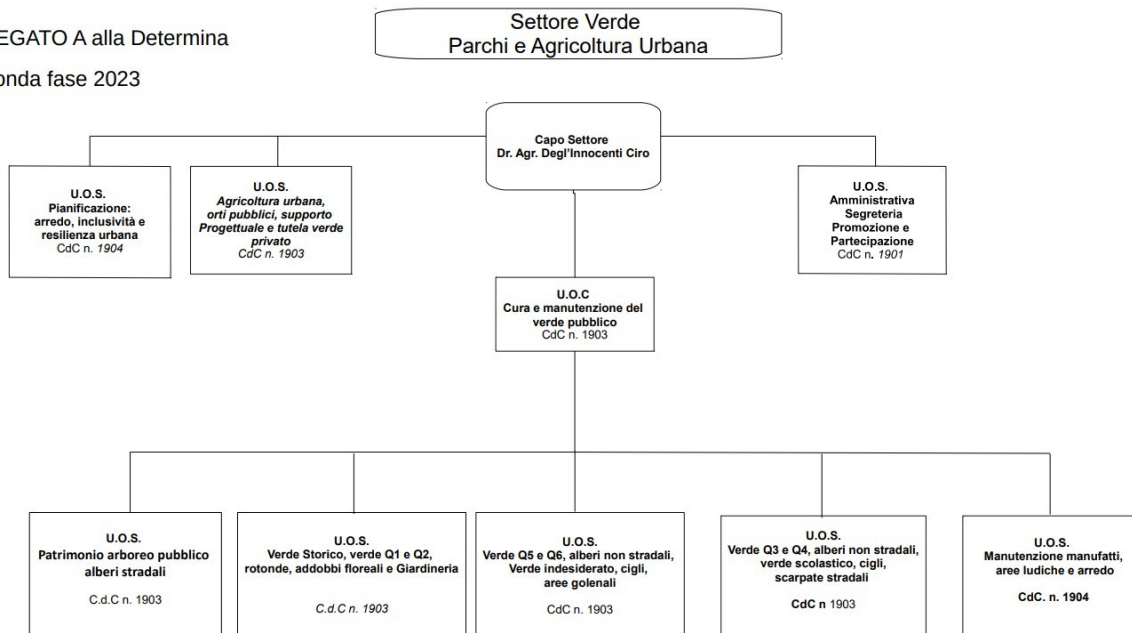
Adottare un metodo proattivo e una visione manageriale



**Servizio quinquennale per rilievo e
aggiornamento dati biometrici di 12.000
alberi stradali con laser scanner e
integrazione dati satellitari**



ALLEGATO A alla Determina
Seconda fase 2023



Rilievo e generazione dati georeferenziati

Elaborazione gemello digitale dell'albero

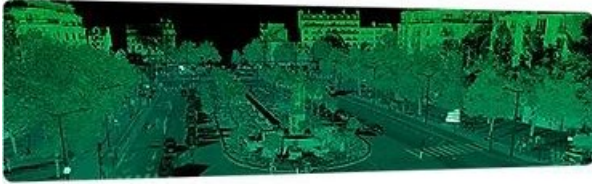
Interpretazione con AI, separazione albero dal contesto

Estrazione dati biometrici inserimento dati nel database



Aggiornamento automatico database

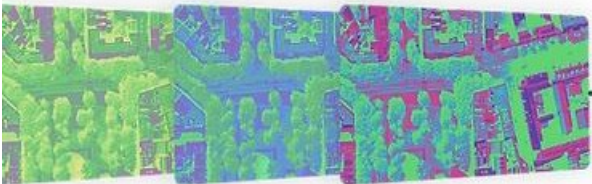
POINT CLOUD



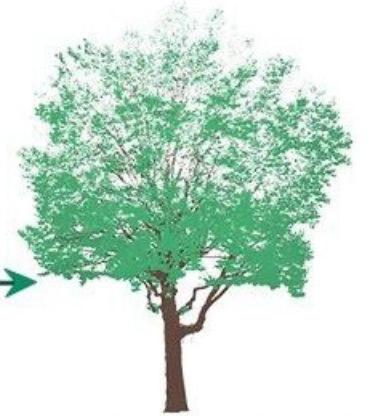
PANORAMIC IMAGES



HYPERSPPECTRAL IMAGES



URBAN TREE
PROCESSING ENGINE



URBAN TREE
INVENTORY



Gemello digitale

Dati biometrici

Condizioni generali

Supporto all'analisi strutturale

Calcolo benefici ambientali

Calcolo valore economico



Fasi del Servizio

Anno	Intervento eseguito	Risultato	Obiettivo raggiunto
2023	Messa a disposizione dei gemelli digitali degli alberi stradali su base del rilievo <u>LiDAR</u> e fotografico nel periodo di massima foliazione Elaborazione e analisi dati, l'integrazione con i dati satellitari	Mappatura degli alberi stradali, "" Utilizzo dell'applicativo	Si
2024	Analisi dati e l'integrazione con i dati satellitari	Utilizzo dell'applicativo	Si
2025	Aggiornamento dei gemelli digitali tramite rilievo <u>LiDAR</u> alberi stradali nel periodo di massima foliazione	Mappatura degli alberi stradali, rilievo e quantificazione metrica di cambiamento per ogni albero e aggiornamento del database Utilizzo dell'applicativo	In programma dalla primavera 2025
2026	Analisi dati e l'integrazione con i dati satellitari	Utilizzo dell'applicativo	Da raggiungere, nel 2026
2027	Terzo rilievo Aggiornamento dei gemelli digitali tramite rilievo <u>LiDAR</u> alberi stradali nel periodo di massima foliazione	Mappatura degli alberi stradali, rilievo e quantificazione metrica di cambiamento per ogni albero e aggiornamento del database Utilizzo dell'applicativo	Da raggiungere, nel 2027

Cosa ci aspettiamo da questo strumento?

- Aggiornamento del censimento in tempi brevi
- Monitoraggio da satellite e a terra
- Identificazione siti per nuovi impianti
- Selezione dei soggetti per VSA
- Valutazioni semiautomatiche del rischio
- Supporto alla valutazione di stabilità dell'albero
- Individuazione soggetti con scarsa vitalità
- Valutazione dell'ingombro stradale
- Individuazione precoce delle criticità



Come abbiamo utilizzato i gemelli digitali

I Gemelli digitali a Padova – Utilizzo

Comune di Padova

Alberi - Modifica

Paolo Trivellato

Cerca

Generale

- Apri mappa
- Apri mappa tablet
- Località
- Oggetti
- Statistiche
- Statistiche - Alberi
- Comunicazioni
- Alberi
- Alberi con VSA pianificate
- VSA
- Cespugli, tappezzanti e siepi
- Aree gioco/sport
- Attrezzi
- Ispezioni
- Documenti
- GreenSpaces Mobile
- Lavori
- Impianti d'irrigazione
- Chiedere menu

Localizzazione

Località *
1.54753 - Piazzetta Nievo Ippolito

Nr. albero *
1

Cartellino
[]

Object ID
366338

Coordinate
725.837,88 / 5.032.220,76

Accessibilità
Accessibile

Proprietà
 Area di proprietà Area di terzi in lavorazione

Dati generali

Tassonomia
Platanus hybrida (Platano comune)

Sito di crescita
Prato o giardini

Fase fisiologica
adulto

Bersaglio

Dati biometrici

Altezza	Ø chioma	Altezza castello
31,87 m	35,10 m	7,47 m
Ø tronco	Circ. tronco	
174,20 cm	547 cm	

Modalità età
Stimato

Data stima
01/01/2021

Età stimata
121 anni

Età pianta calcolata
125 anni

Gemello digitale

Apri il Gemello digitale

Ultima scheda VSA

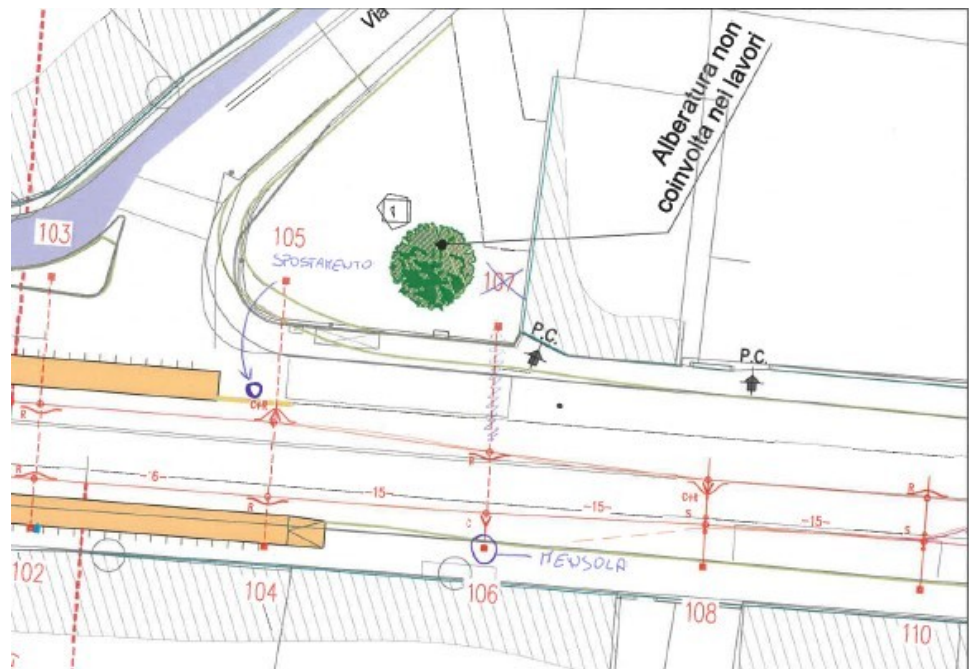
Nr. 61.384
Data 2024-03-27
CPC C - Gravità moderata
Stato vegetativo 1 normale

Mappa

50x50m

Immagine

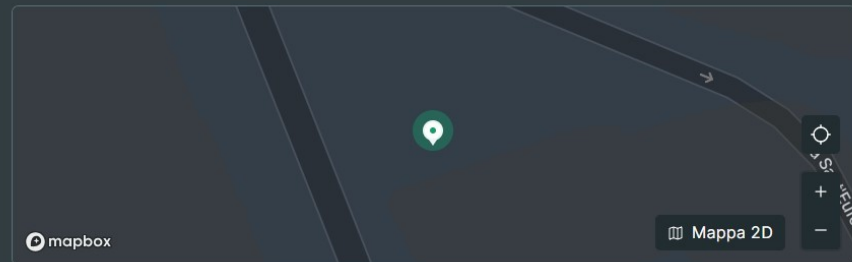
Supporto alla progettazione / realizzazione nuova linea Tranviaria





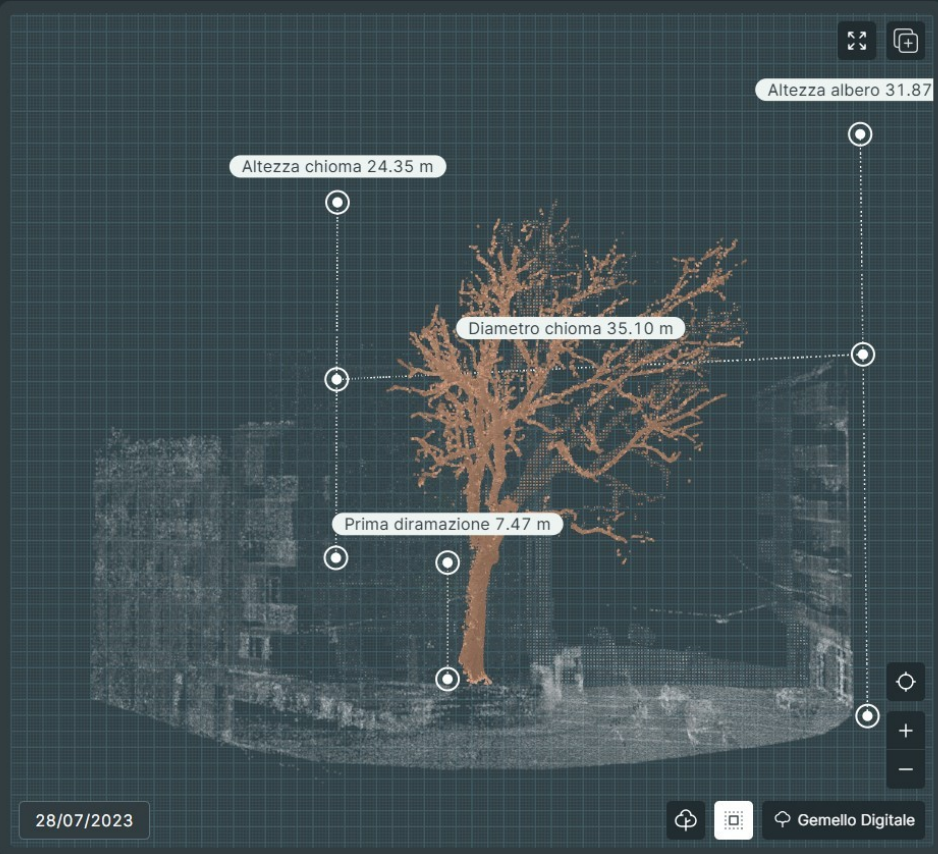
Base Attributes

GENERE: *Platanus* SPECIE: *hybrida* NOME COMUNE: Platano comune 10



Dimensioni

Altezza albero	31.8...	Zona di protezione dell'albero	Nessun dato
Numero fusti	Nessun dato	Zona critica delle radici	Nessun dato
Girth	5.47 m	Zona critica strutturale delle radici	Nessun dato
Diametro tronco	1.74 m	Diametro chioma	35.1...
Volume della chioma	Nessun dato	Altezza chioma	24.3...
Prima diramazione	7.47 m	Circonferenza della chioma	95.77 m

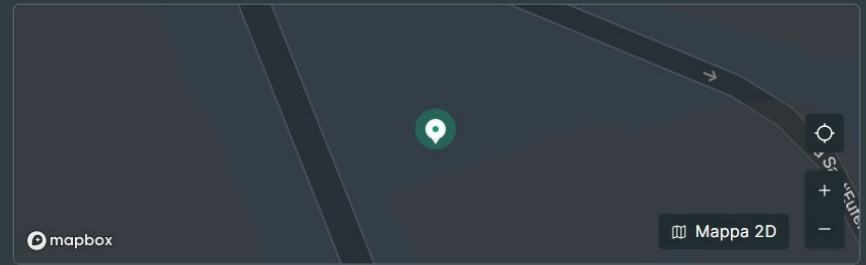


28/07/2023

Gemello Digitale

▼ Base Attributes

GENERE	SPECIE	NOME COMUNE	10
<i>Platanus</i>	<i>hybrida</i>	Platano comune	

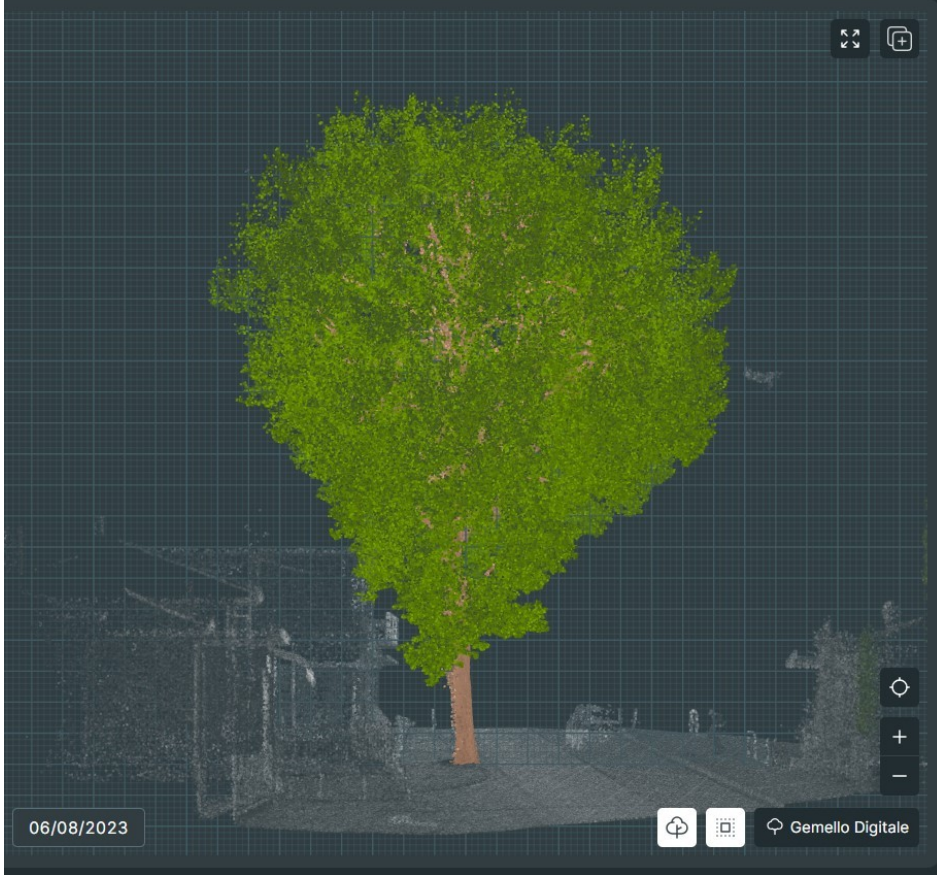


Dimensioni

Altezza albero	31.8...	Zona di protezione dell'albero	Nessun dato
Numero fusti	Nessun dato	Zona critica delle radici	Nessun dato
Girth	5.47 m	Zona critica strutturale delle radici	Nessun dato
Diametro tronco	1.74 m	Diametro chioma	35.1...
Volume della chioma	Nessun dato	Altezza chioma	24.3...
Prima diramazione	7.47 m	Circonferenza della chioma	95.77 m

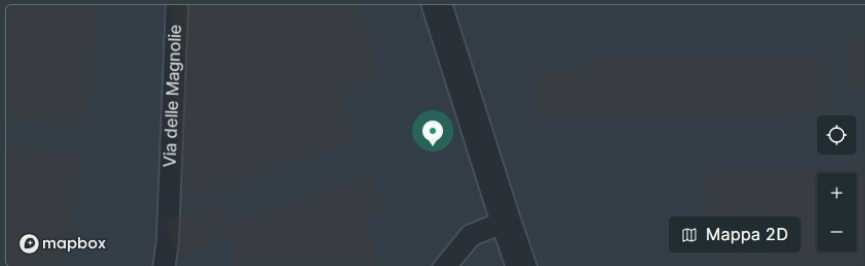


**Risposte a
segnalazioni:
interferenza
alberature /
circolazione
stradale**



▼ Base Attributes

GENERE	SPECIE	NOME COMUNE	
<i>Platanus</i>	<i>hybrida</i>	Platano comune	10



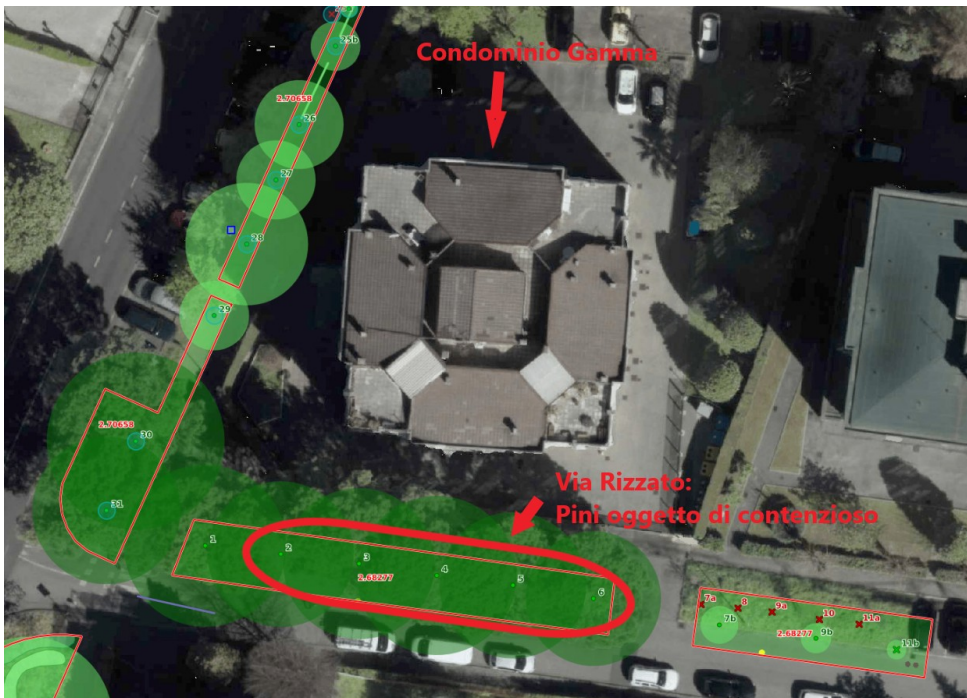
Dimensioni ⋮

Altezza albero	21.3...	Zona di protezione dell'albero	Nessun dato
Numero fusti	Nessun dato	Zona critica delle radici	Nessun dato
Girth	2.43 m	Zona critica strutturale delle radici	Nessun dato
Diametro tronco	0.78 m	Diametro chioma	19.5...
Volume della chioma	365.85 m³	Altezza chioma	18.8...
Prima diramazione	2.76 m	Circonferenza della chioma	58.55 m

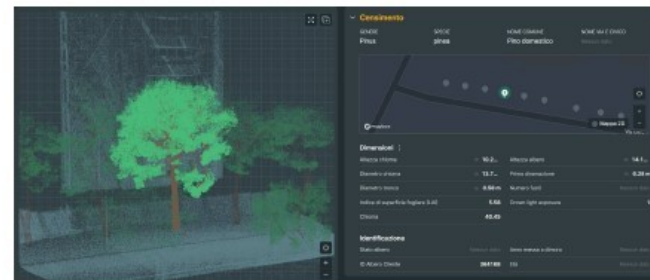
Ordini di Servizio con altezze “esatte” alle Imprese

Zona	Località	Nr. albero	Genere	Specie	Età pianta calcolata	Altezza [m]	Lavorazione prevista				Descrizione
1	Via Palme (Delle)	8	Quercus	robur	33	22	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	9	Quercus	robur	33	19	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	10	Quercus	robur	33	17	F.240.10.10.B	- tra 7 e 18 m	cad	190,70	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	11	Quercus	robur	33	19	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	12	Quercus	robur	33	20	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	13	Quercus	robur	33	14	F.240.10.10.B	- tra 7 e 18 m	cad	190,70	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	14	Quercus	robur	33	18	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	17	Quercus	robur	33	18	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	18	Quercus	robur	33	18	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	20	Quercus	robur	33	20	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione
1	Via Palme (Delle)	21	Quercus	robur	33	19	F.240.10.10.C	- tra 18 m e 25 m	cad	320,62	Potatura di riduzione

Rapporti e relazioni all'Avvocatura Civica



	Valutazione di stabilità	Posature
Primo piano	5.03277 C - Gravità moderata	5.03277 Posature di emergenza
	5.03277 B - Gravità bassa	5.03277 Posature di emergenza
	5.03277 C - Gravità moderata	5.03277 Posature di emergenza
	5.03277 C - Gravità moderata	



IN VIA ISTRUTTORIA:

Ci si oppone all'istanza di ammissione della prova testimoniale articolata nell'atto introduttivo, in quanto irrilevante ai fini del presente giudizio per i motivi dedotti in narrativa ed attesa la formulazione valutativa, generica e non circostanziata dei capitoli di prova.

Per la denegata ipotesi di ammissione della richiesta prova orale, si chiede sin d'ora l'abilitazione a **prova contraria sui capitoli di prova articolati da parte attrice** con i medesimi testi indicati da questi a prova diretta, con il dott. **For. Paolo Trivellato - Settore Verde**, Parchi

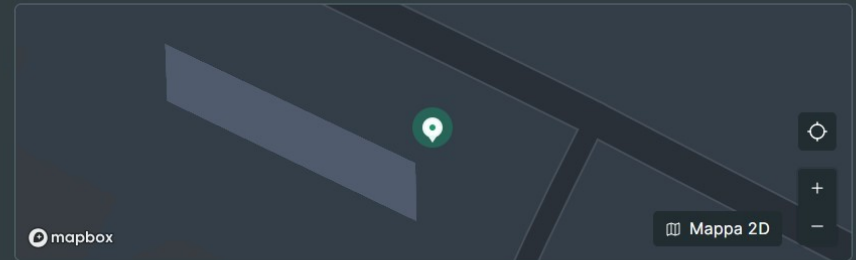
1. ***“Vero che il Platano n. 31 loc. 6.19503 a dimora dell'angolo fra via Chiesanuova e via Lombroso corrisponde a quello descritto nella scheda tecnica “Tree 98681” sub doc. 03 che Le si rammostra”***

2. ***“Vero che il platano n. 31 loc. 6.19503 è stato sottoposto a monitoraggio periodico come descritto nel doc. 04 che Le si rammostra”***



Base Attributes

GENERE	SPECIE	NOME COMUNE	10
<i>Platanus</i>	<i>hybrida</i>	Platano comune	



Dimensioni

Altezza albero	23.7...	Zona di protezione dell'albero	Nessun dato
Numero fusti	Nessun dato	Zona critica delle radici	Nessun dato
Girth	2.78 m	Zona critica strutturale delle radici	Nessun dato
Diametro tronco	0.89 m	Diametro chioma	13.4...
Volume della chioma	252.51 m³	Altezza chioma	18.2...
Prima diramazione	6.04 m	Circonferenza della chioma	39.65 m

- > Structural Assessment
- Salute e vitalità
- Clearances
- Benefici

A che punto siamo?

Aggiornamento del censimento in tempi brevi: **Raggiunto**

Valutazione dell'ingombro stradale: **Raggiunto**

Monitoraggio da satellite e a terra: **Percorso iniziato**

Identificazione siti per nuovi impianti: **Predisposto, su Green Spaces**

Selezione dei soggetti per VSA:

Valutazioni semiautomatiche del rischio:

Supporto alla valutazione di stabilità dell'albero

Individuazione soggetti con scarsa vitalità

Individuazione precoce delle criticità

Necessitiamo di (almeno) un altro anno di rilievi e terra ed implementazione software di analisi



Grazie per l'attenzione



Pubblici Giardini
Associazione Italiana Direttori e
Tecnici Pubblici Giardini

