

# Banche dati e sistemi integrati per la gestione del verde urbano

## *Data Base for the Management of Green Urban Areas*

*Sandro Parrinello, Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura*

### Abstract

La presente ricerca è mirata a studiare i sistemi di lettura e ad individuare le possibilità di analisi dei complessi apparati vegetali che vivono nei contesti urbani. Analizzando i sistemi di censimento, genericamente impiegati per la creazione delle banche dati e degli archivi virtuali sullo stato fitosanitario delle essenze ornamentali che popolano gli ambienti urbani, si propone un sistema di interazione tra le nuvole di punti, fornite dai laser scanner, e le banche dati virtuali, integrando la comprensione degli archivi digitali quantitativi, con dati descrittivi, creando strumenti utili alla gestione dello spazio urbano per la lettura integrata delle diverse attività di conoscenza sul verde e sulla città.

*This research is aimed to studying the reading systems and identify opportunities for the analysis of complex equipment plants that live in urban areas. Analyzing census systems, generally used for the creation of databases and archives on virtual plant health of ornamental species that inhabit urban environments, we propose a system of interaction between the clouds, provided by the laser scanner, and banks virtual data, integrating quantitative understanding of digital archives, with descriptive data, creating useful tools for the management of urban space for the comprehensive interpretation of the various activities of knowledge on the green and the city.*

**Keywords:** Survey of green elements, management of urban green spaces, thematic 3D maps.

### La catalogazione del verde

Apparati descrittivi, archivi, e sistemi di raccolta dati, costituiscono il nucleo della memoria della vicenda umana. In generale l'attività di ricerca d'archivio, così come quella finalizzata alla produzione di sistemi censuari, costituendosi entrambe come parte integrante di un processo conoscitivo che nello specifico ha per oggetto un contesto architettonico, storico e culturale, come può definirsi un parco o una qualsiasi porzione di area urbana, si inseriscono a pieno titolo nelle attività di rilievo. Se il rilievo dell'architettura può costituirsi come presupposto per la creazione di elaborati grafici attraverso i quali ripresentare le qualità di un contesto reale, il prodotto di un'attività censuaria dovrà necessariamente costituirsi come corpus documentario che, attraverso il disegno, potrà acquisire identità e potrà dare maggior significatività al disegno stesso, che ne esplicherà alcune fondamentali relazioni. (Figura 1).

In questa ricerca si intende trattare non soltanto gli aspetti che riguardano i censimenti dei contesti naturali, che costituiscono ad oggi l'attività principale eseguita sul rilevamento del verde a causa di una evidente assenza della controparte grafica, ma quelle relazioni che legano le banche dati ai moderni sistemi di rappresentazione ed al disegno applicati ai contesti naturalistici urbani. Il fine del rilievo è quello di sviluppare e fornire, oltre a strumenti critici ed interpretativi di analisi, veri e propri processi metodologici di implementazione dell'analisi di un fenomeno, oltre a verificare le possibilità di interazione dei diversi processi al fine di esaudire le più articolate richieste di approfondimento della conoscenza. Nel campo della rappresentazione architettonica la comunione tra dato morfometrico e dato qualitativo, la corrispondenza tra tipo di fenomeno e quantità, che si evince nell'unione tra descrizione testuale ed elaborato grafico, sembra riuscire ad assolvere le moderne esigenze di controllo del processo informativo che, sempre più, si propone come unico prototipo del reale, utile anche per lo sviluppo di forme di promozione del determinato contesto culturale. (Figura 2) L'interazione delle connessioni tra le due parti, qualità e quantità, è necessaria al funzionamento del sistema rappresentativo al fine di coinvolgere maggiori possibilità di sviluppo utili al raggiungimento del numero più elevato di obiettivi possibili. Nel sistema articolato e diversificato del verde urbano si inquadra anche la necessità di procedere a puntuali e costanti censimenti dello stato fitosanitario del patrimonio ornamentale allo scopo di ottenere una base conoscitiva costituita da informazioni specifiche sulle singole essenze così da stabilire i momenti più opportuni per sostenere, con appropriati interventi, l'unità vegetale a superare le difficoltà imposte da svariate cause avverse, o nei casi estremi, di procedere alla sostituzione con

altre essenze che presentano caratteristiche più consone alle mutevoli condizioni che si registrano negli ambienti antropizzati. Le esigenze gestionali relative al verde urbano, utili al mantenimento di standard qualitativi dell'immagine, ma anche dello stato di salute delle essenze ornamentali, comportano dunque la necessità evidente di mettere a punto tecniche di monitoraggio efficaci ed affidabili per la prevenzione in modo da individuare razionali azioni idonee a contenere gli effetti di eventuali stati di crisi. Per quanto riguarda il censimento dello stato degli alberi che vegetano in spazi destinati a fini ricreativi e paesaggistici l'obiettivo è quello di verificare, oltre alla specie e alla tipologia del portamento, anche le condizioni sanitarie e fisiologiche, nonché quello di individuare elementi critici a livello di gestione. Il censimento definendo, oltre agli aspetti paesaggistici ed ambientali, il quadro diagnostico di ciascun albero, sulla base delle caratteristiche intrinseche dell'albero stesso, di eventuali patologie, di elementi di destabilizzazione fisiologica e meccanica, delle caratteristiche della sede di dimora e, più in generale del contesto in cui l'albero è inserito, permette di individuare e definire delle priorità di intervento. L'interesse verso i censimenti o inventari catastali del verde urbano e interurbano e delle iniziative che hanno contribuito alla loro affermazione ha una storia quasi secolare. La struttura, l'organizzazione, la qualità e la quantità di informazioni che caratterizzano questi censimenti, si sono migliorate nel corso degli anni, così come le motivazioni che sono state, e sono tuttora, alla base di queste azioni, le cui funzioni possono, in maniera esemplificativa, essere riassunte nelle seguenti categorie: patrimoniale, gestionale ed ambientale. La funzione patrimoniale fa riferimento alla possibilità di catalogare il patrimonio ornamentale di ciascuna città e dei relativi spazi limitrofi mediante un sistema integrato di raccolta e immagazzinamento dell'informazione in apposite banche dati. La funzione gestionale è compresa nelle iniziative che sono alla base di un attendibile inventario del verde urbano e interurbano, e finalizzata a comprendere e sperimentare, oltre che a sviluppare, le metodologie di gestione programmata del patrimonio ornamentale. La funzione ambientale, infine, fa riferimento alle possibilità di utilizzare i dati acquisiti per procedere alla stima, attraverso opportuni modelli, del valore sinecologico degli spazi destinati a fini ricreativi.

## La definizione di schede per il censimento del verde urbano

Il censimento, definendo oltre agli aspetti paesaggistici ed ambientali, il quadro diagnostico di ciascun albero, sulla base delle caratteristiche intrinseche dell'albero stesso, di eventuali patologie, di elementi di destabilizzazione fisiologica e meccanica, delle caratteristiche della sede di dimora e, più in generale del contesto in cui l'albero è inserito, permette di individuare e definire delle priorità di intervento. Relativamente agli aspetti di progettazione sarà opportuno considerare la funzione che l'elemento svolge nel contesto urbano, oltre che le prestazioni compositive e scenografiche alla scala del paesaggio, come matrice caratterizzante dell'impianto urbanistico o, alla scala del luogo, come contributo alla definizione dello spazio vuoto tra il costruito ed evidenziatore dei caratteri compositivi del luogo. La scheda relativa all'essenza arborea sperimentata è stata suddivisa in quattro settori generali di analisi: A) Inquadramento, B) Analisi archivistica-Storica, C) Analisi Fisica, D) Allevamento-mantenimento (Figura 3).

La prima area, relativa all'inquadramento, contiene descrittori volti a orientare l'elemento nel contesto e la scheda stessa all'interno della struttura generale del database; oltre ad un codice di archiviazione dell'elemento, che ritrova una corrispondenza a livello cartografico e che è composto da numeri e lettere che seguono criteri di ordinamento relativi ai livelli ambientali, sono riportate le voci che indicano il responsabile della compilazione della scheda, la data di compilazione, il numero proprio della scheda (voce utile per poter programmare le operazioni di censimento), e descrittori generali relativi alla localizzazione, alla tipologia e allo stato di conservazione. Nell'area B sono riportate le informazioni che nel tempo si accumulano relativamente all'essenza, oltre alle possibili note facenti riferimento ad eventi passati o alla eventuale documentazione della specifica essenza in un documento, un dipinto o descrizione letteraria. Nella sezione dedicata all'analisi fisica, oltre ai normali descrittori dimensionali della pianta e delle sue componenti, si trovano campi da compilare mediante la stesura di eidotipi, rappresentanti l'oggetto in assonometria, in pianta e in sezione, per facilitare la visualizzazione del reale posizionamento degli elementi. Questi disegni, con finalità di orientamento, conducono la lettura dell'oggetto attraverso lo spazio concreto del contesto nel quale è inserito: da una assonometria che propone i volumi e gli andamenti generali si passa ad una pianta che, tramite simbologie riportate in

legenda, ripropone lo spazio distributivo e le dinamiche relazionali, che vengono poi successivamente integrate da letture degli alzati attraverso sezioni dello spazio limitrofo all'elemento. Essendo questi disegni liberi da criteri valutativi, relativamente ai limiti di influenza di un determinato albero o arbusto, si è cercato, tramite la scheda, di distinguere due differenti inquadramenti di ciò che confina con l'oggetto: il primo che riportasse gli elementi a terra, il secondo inerente a ciò che determina un contatto diretto tramite la chioma, le radici ecc. Nelle voci inerenti la locazione nel tessuto arboreo sono stati inseriti descrittori inerenti alla posizione sociale dell'elemento e quanto questo influisce nel definire l'insieme nel quale viene individuato. Questi aspetti guidano l'analisi ambientale e riescono a garantire una comprensione del ruolo che la determinata essenza riveste nel concorrere a definire l'estetica del parco. La realizzazione di rilevamenti, mediante apparecchiature laser, e la conseguente elaborazione dei dati metrici rilevati, consente anche di arricchire il supporto censuario con dati metrici di rilievo che, in aggiunta al disegno, permettano valutazioni critiche dimensionali immediate ed aiutino l'orientamento della singola scheda all'interno dell'ambiente virtuale riproposto dalla nuvola di punti.

L'area della scheda "Allevamento-Mantenimento" riporta un elenco di possibili fattori che alterano o hanno alterato lo stato vegetativo dell'elemento, fattori fisici del luogo, accidentali come fulmini, grandine, neve o fattori legati alle azioni dell'uomo, dalla mancata manutenzione, a opere di urbanizzazione, fino all'inquinamento.

La diversità specifica e l'eterogeneità delle condizioni locali in cui si trovano a vivere gli alberi portano a una elevata complessità degli indirizzi gestionali. In un'ottica di gestione programmata dei complessi arborei ornamentali sarebbe opportuno inquadrare il panorama complessivo degli interventi (potature, valutazione di stabilità, abbattimenti e/o sostituzioni, interventi di mantenimento, ecc.) in un piano organico che tenga esplicitamente in considerazione anche aspetti legati alla monumentalità ed al rilievo paesaggistico delle alberature, o delle fitocenosi nel caso di parchi o soprassuoli misti che svolgono generalmente funzioni sia paesaggistiche sia di protezione del territorio. Il database, strutturato a carattere gestionale, prevede in questa parte una progettazione nel tempo degli interventi su ciascun elemento in grado di prefigurarsi come una vera e propria agenda automatica al servizio degli operatori del parco.

## Lo sviluppo di Sistemi Informativi

Le problematiche legate alla valorizzazione dei beni culturali trovano nelle tecnologie G.I.S. e nelle applicazioni Web un valido strumento per avviare processi e interventi di conservazione e manutenzione, ma soprattutto per coinvolgere il maggior numero di utenti potenzialmente interessati alla loro fruizione. Un utilizzo coerente del bene (in quanto basato sulla conoscenza) può innescare dinamiche di rivitalizzazione, in termini di identità ma anche in senso economico, non solo della specifica risorsa (in un processo di autosostentamento delle attività di conservazione) ma anche del territorio nel suo complesso. L'uso dei modelli 3D permette ad esempio di verificare, in tempo reale, attraverso situazioni immersive, tutte le scelte progettuali o gli interventi di pianificazione ipotizzati in un contesto.

I sistemi informativi-virtuali, oltre alla rappresentazione di un determinato contesto culturale, città o zona particolare, permettono anche di simulare l'evoluzione in senso spazio-temporale illustrando le modalità con cui gli elementi presenti nella scena si sono modificati nel tempo. La lettura e l'analisi delle trasformazioni o aggiustamenti subiti nel corso di successive soglie storiche da un'area urbana è oggi pratica diffusa nello studio o nel rilievo: la capacità di rappresentare le informazioni su diversi livelli e di utilizzarle sovrapponendole o comparandole in modo incrociato consente di utilizzare il sistema informativo come un potente strumento di analisi e, se si aggiungono le possibilità offerte dall'uso della terza dimensione, la lettura diventa immediatamente facile e comprensibile. L'associazione di linguaggi html ai sistemi tradizionali di gestione implementa le possibilità di programmazione delle banche dati, anche a livello di rappresentazione l'uso di ambienti virtuali navigabili è sempre più diffuso. L'intento ultimo è quello della ricostruzione fedele dello spazio, la simulazione fotorealistica degli ambienti, la fruibilità degli stessi e la connessione tra orientamento spaziale con letture tematiche sviluppabili sui singoli elementi. La fruizione diffusa dei sistemi di gestione, anche a fini della valorizzazione culturale di determinati ambienti, costituisce poi una possibilità sempre più ricercata nei moderni apparati descrittivi web.

## Procedure per l'implementazione delle nuvole di punti

L'implementazione del dato morfometrico tridimensionale, costituito dalla nuvola di punti, con le banche dati gestionali del verde, sembra costituirsi oggi come un interessante sviluppo relativo al rilievo del verde, accorpando i più efficaci sistemi rappresentativi con i più efficaci sistemi documentari. Se il prodotto tridimensionale del laser scanner costituisce di per se già un ottimo risultato rappresentativo del verde, è allora pensabile di poter integrare la nuvola stessa, come espressione grafica soddisfacente, con le informazioni contenute nella banca dati.

A livello pratico si tratta di raggruppare tra loro determinati oggetti, in questo caso punti, di identificarli tramite un codice unico e di affidare al gruppo di punti le informazioni dipendenti dalla banca dati. Se ogni punto della nuvola è caratterizzato nello spazio generalmente da quattro valori che lo identificano, nello specifico coordinate nelle tre dimensioni, la riflettanza del materiale e, talvolta, il dato colore in RGB acquisito dalla camera integrata, è possibile aggiungere a questi stessi dati dei descrittori specifici previsti nella scheda corrispondente di un database.

Lo scopo della sperimentazione, già condotta su modelli tridimensionali, è quello di scavalcare il problema legato alla creazione di G.I.S. topologicamente definibili 3D attraverso l'impiego di elementi geometrici che pur disposti in un ambiente tridimensionale, si costituiscono come insiemi di punti e, pertanto, agilmente lavorabili in ambienti G.I.S.

La nuvola dei punti, archivio e banca dati della misura, può affiancarsi ai modelli tridimensionali virtuali che rappresentano il contesto urbano per arricchire le banche dati degli apparati descrittivi relativi al verde. Oltre agli elaborati tradizionali di rilievo, compresi i modelli tridimensionali, la possibilità di costituire archivi che propongono letture puntuali sugli alberi all'interno di uno spazio morfologicamente definito, dove ciascuna unità con le proprie specificità è rappresentata tridimensionalmente, costituisce una inedita innovazione frutto della presente ricerca, utile al campo della rappresentazione del verde. La creazione di un G.I.S. su di una nuvola di punti permetterà di effettuare delle ricerche che daranno come risultato una variazione cromatica dei punti nel sistema 3D. Rispetto alle normali carte tematiche il sistema proposto ha come vantaggio la possibilità di visualizzare contemporaneamente planimetria ed alzati tramite un unico processo, consentendo inoltre la possibilità di navigare all'interno di ogni singolo tematismo per poter studiare dettagliatamente le complicate relazioni tridimensionali, necessarie per sviluppare criticità progettuali sul verde (Figura 4). I processi per ottenere le carte tematiche tridimensionali prevedono di elaborare il dato di partenza prodotto dallo scanner, registrato e ripulito estraendo però porzioni ridotte della nuvola rappresentanti ciascuna ogni singolo albero per permettere lavorazioni puntuali su software come Geomagic o Rapidform. Da Cyclone è possibile estrarre la porzione di nuvola che interessa in un file con estensione .dxf contenente svariati milioni di punti che, importato in Geomagic, può essere ulteriormente ripulito e scontornato esattamente secondo il profilo esatto dell'albero. La nuvola estratta da Cyclone presenta bordi regolari, derivanti dall'utilizzo dei comandi di fence e Limit Box, nei quali rientrano oggetti che non appartengono alla specifica unità vegetale e che attraversano lo spazio del singolo albero, oltre ai punti sfuggiti alla ripulitura della nuvola ma che appartengono a disturbi generati durante la scansione. Il software Geomagic ha una serie di funzioni che permettono di eliminare facilmente tutto quello che non è ritenuto utile e permette di ridurre il numero di punti fino ad una certa soglia definibile dall'utente in funzione della pesantezza del file e della leggibilità del dato grafico. La riduzione dei punti è fondamentale per ridurre la difficoltà che i normali programmi previsti per la strutturazione del G.I.S. possono incontrare nella gestione di così elevate quantità di punti e da questa riduzione dipenderà la fluidità della grafica 3D dello strumento rappresentativo e quindi la funzionalità dell'intero sistema informativo. Obiettivo del lavoro quello di raggiungere una rappresentazione degli alberi con una quantità di punti che si aggira intorno ai 30 mila punti per unità, dimensione che permette di gestire notevoli quantità di dati senza però ledere la rappresentabilità dell'elemento; alcuni alberi possono richiederne un numero maggiore a causa della maggiore dimensione, onde evitare una differenza di qualità di risultato rispetto ad alberi più piccoli con il medesimo quantitativo di punti. Il numero di punti varierà in funzione della grandezza ma anche dell'importanza descrittiva del sistema sull'elemento vegetale specifico.

Una volta terminato il processo di pulitura gli alberi vengono salvati nuovamente in formato .dxf.

Gli alberi alleggeriti possono essere importati, come i modelli 3D, in Autodesk Map allo scopo di creare un database dove si assegna un codice univoco ad ogni albero, ad ogni gruppo di punti o livello. Ciascun punto facente parte della medesima unità viene contrassegnato dal medesimo codice così da rispondere uniformemente alle prestazioni G.I.S., dopodiché i files possono essere salvati in un formato con estensione .shp, il formato con il quale il G.I.S. elabora i dati.

Nel processo di smontaggio e rimontaggio della nuvola di punti è importante non modificare mai il sistema di riferimento e le coordinate spaziali di ciascun gruppo di punti, in modo tale da poter reimportare ogni elemento trattato singolarmente all'interno del sistema di riferimento generale, dove torna ad occupare il proprio spazio all'interno del sistema topografico generale. Il lavoro in Autodesk Map 3D permette al G.I.S. di interpretare e coniugare i file in formato grafico con i file del database; se si esportano ad uno ad uno ogni singolo albero il G.I.S. non è in grado di relazionare tra loro gli alberi, così è stato necessario esportare tutti gli alberi salvati all'interno di un singolo file. Importati gli alberi in G.I.S., l'interfaccia del programma permette di ruotare, zoomare e traslare la nuvola dei punti liberamente nello spazio. Sempre per la navigazione è presente un'opzione che permette di definire il punto di vista dal quale poter osservare la nuvola. Il posizionamento non è precisissimo, ma ad esempio consente di "entrare" nella nuvola e di poter osservare gli alberi da sotto la loro chioma, cioè da una posizione analoga a quella reale come se si percorresse l'ambiente reale. Importato il database in formato dbf4, attraverso l'interfaccia del G.I.S. è possibile unire il file grafico al database, poiché in entrambi risulta presente una voce "CODICE\_UV" in grado di assegnare in modo univoco un albero ad una scheda del database. Da questo momento ogni albero può rispondere alla funzionalità del G.I.S. ed essere tematizzato di conseguenza, in funzione di ogni descrittore presente nel database.

La descrittività della nuvola è in parte compromessa dalla mancata sfumatura del colore tra i differenti punti (non più una colorazione per intensità con le sfumature derivanti dalla riflettanza ma per singolo colore omogeneo), ma questo è un compromesso necessario per la nuova rappresentazione che può dare visualizzazioni di molte tematizzazioni e letture integrate.

## Bibliografia

Parrinello S., (2012). *I database e i sistemi di gestione dati georeferenziati GIS, applicazioni per il rilievo e il progetto*. In: Bertocci Stefano, Bini Marco. *Manuale di rilievo architettonico e urbano*. vol. 1, p. 418-424, Torino:Città Studi Edizioni, De Agostini Scuola, ISBN: 9788825173628

Parrinello S., (2012). *Rilevare il verde urbano*. In: Bertocci Stefano, Bini Marco. *Manuale di rilievo architettonico e urbano*. vol. 1, p. 386-396, Torino:Città Studi Edizioni, De Agostini Scuola, ISBN: 9788825173628

Parrinello S., (2012). *Rilievo integrato per la documentazione dei parchi storici. I laghetti del parco di Villa Salviati*. In: Zoppi M.. *La Villa, il Giardino, il Paesaggio. Un parco per gli Archivi Europei a Villa Salviati*. p. 79-87, FIRENZE:Alinea Editrice, ISBN: 9788860557292

Parrinello S., (2011). *Il sistema del verde naturale e artificiale della foresta di Vallombrosa*. In: Mandelli Emma. *Dalla didattica alla ricerca, Abbazia di Vallombrosa Laboratorio di Rilievo Integrato Firenze*. vol. 1, p. 73-76, FIRENZE:Alinea Editrice, ISBN: 9788860556493

Parrinello S., (2010). *The Survey of the green through laser scanner*. In: Broner-Bauerille Kaisa, Ahonen Raimo, Louekari Lauri, Hentilä Helka-Liisa, Tolonen Kai, Hirviniemi Helena, Vuojala Petri, Perkkio Mii, Fält Olavi K, Jalagin Seija. *Arkkitehtuurin historia ja nykyaika*. vol. 1, p. 124-130, Oulu:Oulun yliopisto, ISBN: 9789514262791

Parrinello S., (2009). *L'ambiente naturale, paradigma del sistema urbano*. In: Marchisio Oscar, Ara Daniele. *La forma dell'Urbano, il paradigma vegetale*. p. 20-30, BOLOGNA:Socialmente, ISBN: 9788895265278

Parrinello S., (2006). *The fate of green urban areas. The contribution of new technologies in environmental monitoring and the surveying of green urban areas*. In: Bertocci Stefano, Parrinello Sandro. *From the survey to the project: the identity of the towns. The contribution of new technology in remote data management*. vol. 1, p. 64-83, Firenze:Edifir, ISBN: 9788879703505

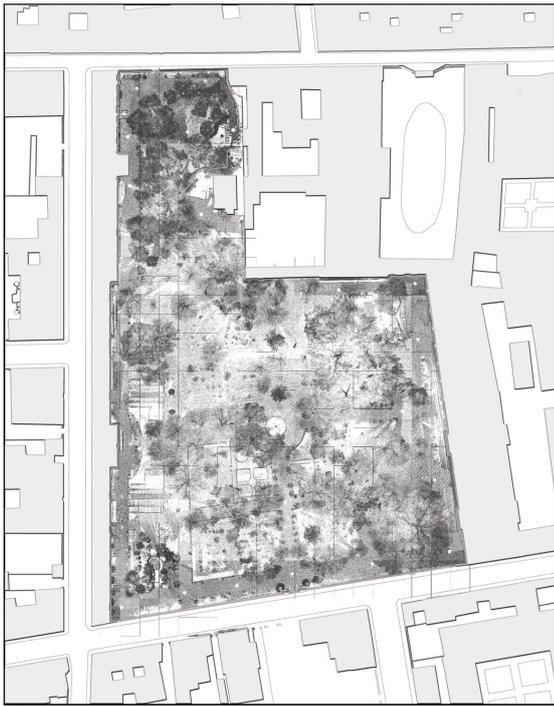


Figura 1. Veduta zenitale della nuvola di punti dell'orto botanico di Firenze.

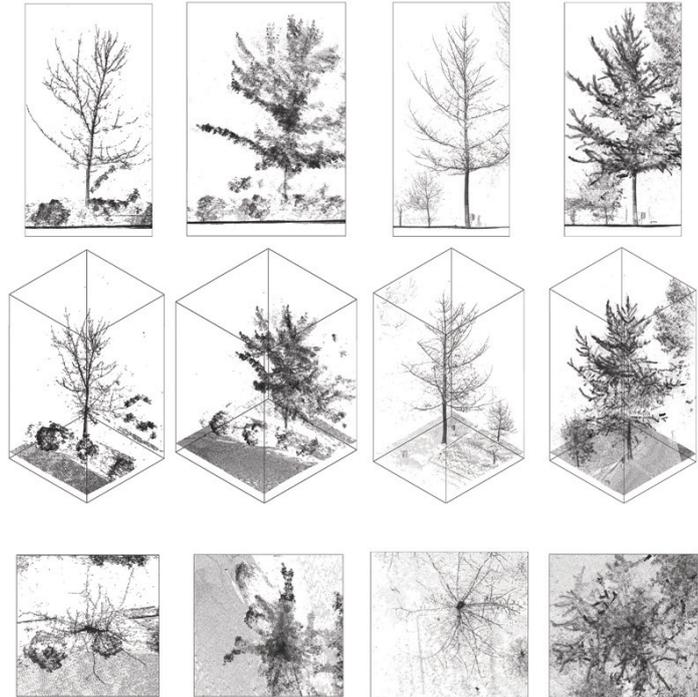


Figura 2. Particolari della nuvola di punti dell'orto botanico di alcune unità vegetali.

| CENSIMENTO DEL VERDE DEL PARCO DI VILLA FABBRICOTTI               |  |
|---|--|
| CODICE DI ARCHIVIAZIONE   | F14  |
| CODICE S.I.T.   | 12067  |
| SCHEDA N°   | 395  |
| RILEVATORE :  | CARLO RAFFAELLI  |
| DATA DI COMPILAZIONE  | 28/05/2008   |
| FAMIGLIA  | Pinaceae   |
| SPECIE  | Pinus pinea  |
| NOME COMUNE   | Pino Domestico   |
| PROVENIENZA   | Mediterraneo settentrionale  |
| <b>INDIVIDUAZIONE TIPOLOGICA VEGETALE</b>                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GIMNOSPERME                   | <input type="checkbox"/> ANGIOSPERME   |
| <input type="checkbox"/> FOGLIE CADUCHE                           | <input checked="" type="checkbox"/> FOGLIE PERSISTENTI   |
| <input type="checkbox"/> PORTAMENTO ARBUSTIVO                     | <input checked="" type="checkbox"/> PORTAMENTO ARBOREO   |
| <b>ANALISI FISICA</b>   |  |
| ALTEZZA TOTALE  | 18m  |
| ALTEZZA INTERSEZIONE CHIOMA                                       | 12m  |
| CHIOMA  | <input checked="" type="checkbox"/> LIBERA <input type="checkbox"/> OSTACOLATA <input checked="" type="checkbox"/> SIMMETRICA <input type="checkbox"/> ASIMMETRICA   |
| DENSITA' DELLA CHIOMA   | <input type="checkbox"/> BASSA <input checked="" type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> ALTA   |
| FUSTO   | <input checked="" type="checkbox"/> MONOCORMICO <input type="checkbox"/> POLICORMICO   |
| PORTAMENTO DEL FUSTO  | <input type="checkbox"/> DRITTO <input checked="" type="checkbox"/> INCLINATO <input type="checkbox"/> TORTUOSO  |
| CIRCONFERENZA DEL FUSTO   | 289cm  |
| DIAMETRO DEL FUSTO  | 91,99cm  |
| NUMERO DEI POLLONI  |  |
| CIRCONFERENZE DEI POLLONI   |  |
| RADICI  | <input type="checkbox"/> AFFIORANTI <input checked="" type="checkbox"/> SOMMERSE   |
| <b>CONSIDERAZIONI DI CARATTERE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE</b>       |  |
| LOCALIZZAZIONE ALL' INTERNO DEL TESSUTO ARBOREO                   | <input type="checkbox"/> ISOLATO <input checked="" type="checkbox"/> COSTITUENTE UN INSIEME  |
| TIPOLOGIA DELL' INSIEME   | <input type="checkbox"/> FILARE <input type="checkbox"/> DOPIO FILARE <input type="checkbox"/> GRUPPO PURO <input checked="" type="checkbox"/> GRUPPO MISTO  |
| RILEVANZA   | <input type="checkbox"/> MONUMENTALE <input type="checkbox"/> SIMBOLICO <input checked="" type="checkbox"/> PAESAGGISTICO <input type="checkbox"/> CARATTERISTICO <input type="checkbox"/> NULLO <input type="checkbox"/> DETURPANTE |
| GEOMETRIA DELLA PIANTA  | <input type="checkbox"/> COLONNARE <input type="checkbox"/> CONICO <input type="checkbox"/> OVOIDALE <input checked="" type="checkbox"/> OMBRELLA <input type="checkbox"/> N.A.  |
| <b>VALUTAZIONE GENERALE DELL' ASPETTO VEGETATIVO DELLA PIANTA</b> |  |
|   | <input type="checkbox"/> OTTIMO <input type="checkbox"/> BUONO <input checked="" type="checkbox"/> SUFFICIENTE <input type="checkbox"/> SCARSO <input type="checkbox"/> PESSIMO  |

Figura 3. Esempio di scheda censuaria dell'Unità Vegetale.

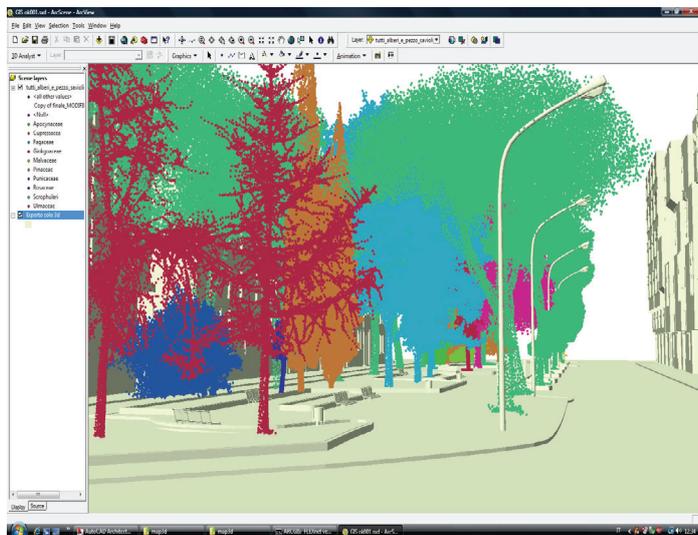


Figura 4. Veduta della nuvola di punti relativa ad una porzione di verde urbano inserita all'interno di un ambiente GIS; ciascuna unità vegetale risulta tematizzata in relazione ai descrittori della scheda censuaria.