



Consiglio di Quartiere 4  
Assessorato all'Ambiente  
Assessorato alla Partecipazione democratica  
e ai rapporti con i Quartieri  
In collaborazione con ARSIA

## ***L'albero nell'ambiente urbano***

Firenze 31 Maggio – 1 Giugno 2007

Limonaia di Villa Strozzi

Via Pisana, 77

*1 Giugno - Sessione antimeridiana*

*La multifunzionalità degli spazi verdi urbani e periurbani*

# Il censimento delle risorse nel verde delle città

*Gabriele Villa – Demetra Cooperativa, Besana Brianza (MI)*

L'utilizzo di GPS nello specifico settore del verde urbano, rappresenta, specie se supportato da una valida cartografia georeferenziata, una procedura valida ed efficace nella realizzazione e gestione dei censimenti. Nel corso del progetto RISVEM si è potuto constatare come le prestazioni del GPS raggiungano i massimi livelli di precisione in spazi aperti, mentre in ambienti ad alta densità di urbanizzazione e con presenza massiccia di insediamenti abitativi, presentino dei margini di errori più elevati (effetto multipath). L'acquisizione sistematica di informazioni legate alle diverse componenti del verde urbano permette di avere una immediata ed ampia conoscenza delle eventuali problematiche delle diverse aree censite (i.e. diffusione di fitopatie), nonché fornisce informazioni sullo stato di usura degli elementi di arredo presenti nelle aree (i.e. necessità di manutenzione).

L'esperienza del progetto RISVEM ha consentito di identificare un set di informazioni standard da utilizzare nelle attività di censimento, al fine di fornire un adeguato protocollo di procedure per ottimizzare i processi legati all'attività di gestione e manutenzione delle aree verdi pubbliche.

La base dei dati è formata da una serie di informazioni di natura spesso assai diversa. Esse riguardano l'oggetto del censimento, quindi le aree verdi (superficie, posizione geografica, tipologia ecc.) e i popolamenti arborei in esse contenuti, descritti attraverso il rilievo delle loro caratteristiche. A seconda del tipo di spazio verde censito, e degli obiettivi che ci si è posti nella realizzazione della base di dati, le informazioni relative ai popolamenti arborei, possono essere acquisiti attraverso il rilievo delle caratteristiche di ciascun singolo individuo arboreo. Le altre componenti vegetali delle aree verdi, prati, tappezzanti, siepi, gruppi di arbusti, aiuole, bordure, vengono rilevate considerandone i parametri più significativi ai fini della gestione, quali la superficie o l'estensione lineare.

Oltre a queste informazioni specifiche, la base dei dati può contenere altri tipi di informazioni che possono risultare utili per molteplici applicazioni, in particolare per la gestione delle aree verdi, come ad esempio i dati relativi ai costi degli interventi di manutenzione.

La base dei dati dovrà contenere anche le basi cartografiche necessarie a referenziare topograficamente gli oggetti del censimento. A seconda delle caratteristiche del sistema informativo, delle risorse disponibili, degli strumenti impiegati per la restituzione e la consultazione dei dati, la cartografia potrà essere predisposta in formato cartaceo o numerico. Nel secondo caso l'insieme delle informazioni derivate dal censimento costituirà la base per la costruzione di un GIS.

Dall'analisi comparata dei rilievi effettuato da diverso personale, si evidenzia, in considerazione della consistente mole di dati e possibili valutazioni contrastanti, la necessità di sviluppare percorsi formativi professionali sia per il personale destinato

alla manutenzione del verde urbano sia per quello depositario di specifiche competenze (i.e. gestione delle informazioni).

Per consentire una gestione efficace delle informazioni e di conseguenza della stessa gestione è necessario però individuare e codificare i flussi informativi per la realizzazione, manutenzione ed utilizzo dei censimenti, che possono divenire uno strumento indispensabile e di facile consultazione in termini di pianificazione, gestione e manutenzione del verde urbano e peri-urbano.

RISVEM



1 giugno 2007 - Firenze Villa Strozzi  
L'albero nell'ambiente urbano



Web: <http://www.dspv.uniba.it/sanesi/risvem> - Email: [risvem@agr.uniba.it](mailto:risvem@agr.uniba.it)

# PROGETTO RISVEM



Gabriele Villa, Cristian Rancati, Stefano Fiorillo  
Demetra soc.coop.soc. Besana B.za MI



Giovanni Sanesi  
DSPV, Università degli Studi di Bari



RISVEM



1 giugno 2007 - Firenze Villa Strozzi  
L'albero nell'ambiente urbano



**Individuazione di un sistema di raccolta di dati per l'analisi del territorio, sufficientemente preciso e poco costoso per la realizzazione di una base dati dinamica, per la conoscenza del patrimonio VERDE e la creazione e gestione dei programmi di manutenzione**

- Sistema di rilievo: DGPS
- Metodologia di raccolta dati: GF Demetra
- Software di elaborazione: Pathfinder, MapInfo, ArcView
- Software di gestione dati: GreenFinder, GreenWeb





### Località oggetto delle prove

- Verde di quartiere in Via Circondaria
- Verde di quartiere in Piazza della Costituzione
- Filare stradale in Via Pistoiese
- Complesso di storico del Giardino Tosco-Laziale Villa Fabbricotti / Villa Stibbert

### FASI PRINCIPALI DELLE PROVE DI CENSIMENTO

RACCOLTA  
DATI DI POSIZIONE DELL'OGGETTO (x, y, z)

RACCOLTA DATI DI MISURA E DI VALUTAZIONE DELL'OGGETTO (attributi)

ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI RACCOLTE

ANALISI DELLE PROBLEMATICHE



### RACCOLTA

DATI DI POSIZIONE DELL'OGGETTO (x, y, z)

Sono stati utilizzati 4 differenti modelli di G.P.S.:

TRIMBLE PRO XR

TRIMBLE Pro XRS

TRIMBLE GEO XT

TRIMBLE GEO XT con antenna esterna

• Software per la gestione dei dati GPS (Mapinfo e Pathfinder).

• Cartografia di base: ortofoto digitali a colori volo IT2000 CGR

Gli ALBERI, gli arbusti e l'arredo, sono stati rilevati come elementi puntiformi, tempo di stazionamento 20 sec.

Le AREE come poligoni chiusi, rilevati in dinamico



**Cartografia utilizzata come base di riferimento**

CTR 1:2000

Questa scala è caratterizzata da una **precisione** planimetrica di +/- 0,40 mt; si ricorda che per precisione si intende l'intervallo d'errore attorno al valore medio (pari quindi a **+/-40 cm**) entro cui statisticamente si dovrebbero trovare il 65% degli elementi. La corrispondente **tolleranza** corrisponde ad un intervallo doppio, pari a **+/- 80 cm**, entro cui si dovrebbe trovare il 95% degli elementi.



**ORTOFOTO IT2000**

Le riprese aeree sono state realizzate utilizzando nuovi materiali fotografici e tecnologie innovative per fornire ortofoto digitali a colori con definizione al terreno di **10 cm x 10 cm**.



Fonte: Terralab<sup>SM</sup>



**Parco Via Circondaria**

Specifiche di precisione Pro X8

Precisione con post-processamento: **50 cm + 1 ppm** sulla base "secondo per secondo" (Con almeno 5 satelliti, PDOP < 6, rapporto segnale rumore > 6, maschera di elevazione dei satelliti impostata a 15°).

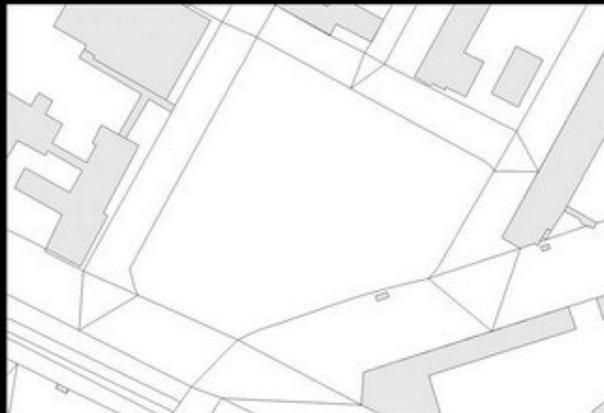
Specifiche di precisione GeoXT

Precisione con post-processamento: Submetrica. (con almeno 4 satelliti, PDOP < 6, rapporto segnale rumore > 4 e assenza di multipath).

Fonte TRIMBLE

Condizioni ionosferiche avverse, forte multipath, o porzioni rilevanti di cielo ostruito da costruzioni possono degradare la precisione interferendo con la ricezione dei segnali.

Sulla base del confronto dalle specifiche di precisione Il d-gps risulta del tutto adeguato per i rilievi del verde



Fonte: www.arte.toscana.it



#### Specifiche di precisione Pro X8

Precisione con post-processamento: 50 cm + 1 ppm sulla base "secondo per secondo" (Con almeno 5 satelliti, PDOP  $\leq$  6, rapporto segnale rumore  $\geq$  6, maschera di elevazione dei satelliti impostata a 15°).

#### Specifiche di precisione GeoXT

Precisione con post-processamento: Submetrica. (con almeno 4 satelliti, PDOP  $<$  6, rapporto segnale rumore  $>$  4 e assenza di multipath).

Fonte TRIMBLE

Condizioni ionosferiche avverse, forte multipath, o porzioni rilevanti di cielo ostruito da costruzioni possono degradare la precisione interferendo con la ricezione dei segnali.

Sulla base del confronto dalle specifiche di precisione Il d-gps risulta del tutto adeguato per i rilievi del verde

## Parco Via Circondaria



#### Specifiche di precisione Pro X8

Precisione con post-processamento: 50 cm + 1 ppm sulla base "secondo per secondo" (Con almeno 5 satelliti, PDOP  $\leq$  6, rapporto segnale rumore  $\geq$  6, maschera di elevazione dei satelliti impostata a 15°).

#### Specifiche di precisione GeoXT

Precisione con post-processamento: Submetrica. (con almeno 4 satelliti, PDOP  $<$  6, rapporto segnale rumore  $>$  4 e assenza di multipath).

Fonte TRIMBLE

Condizioni ionosferiche avverse, forte multipath, o porzioni rilevanti di cielo ostruito da costruzioni possono degradare la precisione interferendo con la ricezione dei segnali.

Sulla base del confronto dalle specifiche di precisione Il d-gps risulta del tutto adeguato per i rilievi del verde

## Parco Via Circondaria





Specifiche di precisione Pro X8

Precisione con post-processamento: 50 cm + 1 ppm sulla base "secondo per secondo" (Con almeno 5 satelliti, PDOP  $\leq$  6, rapporto segnale rumore  $\geq$  6, maschera di elevazione dei satelliti impostata a 15°).

Specifiche di precisione GeoXT

Precisione con post-processamento: Submetrica. (con almeno 4 satelliti, PDOP  $<$  6, rapporto segnale rumore  $>$  4 e assenza di multipath).

Fonte TRIMBLE

Condizioni ionosferiche avverse, forte multipath, o porzioni rilevanti di cielo ostruito da costruzioni possono degradare la precisione interferendo con la ricezione dei segnali.

Sulla base del confronto dalle specifiche di precisione il d-gps risulta del tutto adeguato per i rilievi del verde

Parco Via Circondaria



Specifiche di precisione Pro X8

Precisione con post-processamento: 50 cm + 1 ppm sulla base "secondo per secondo" (Con almeno 5 satelliti, PDOP  $\leq$  6, rapporto segnale rumore  $\geq$  6, maschera di elevazione dei satelliti impostata a 15°).

Specifiche di precisione GeoXT

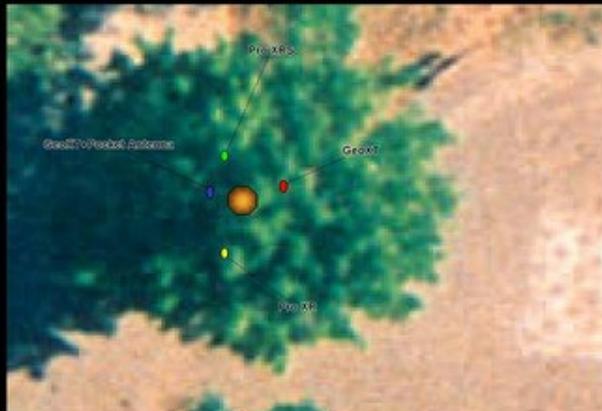
Precisione con post-processamento: Submetrica. (con almeno 4 satelliti, PDOP  $<$  6, rapporto segnale rumore  $>$  4 e assenza di multipath).

Fonte TRIMBLE

Condizioni ionosferiche avverse, forte multipath, o porzioni rilevanti di cielo ostruito da costruzioni possono degradare la precisione interferendo con la ricezione dei segnali.

Sulla base del confronto dalle specifiche di precisione il d-gps risulta del tutto adeguato per i rilievi del verde

Parco Via Circondaria





**RACCOLTA DATI DI MISURA E DI VALUTAZIONE DELL'OGGETTO (attributi)**

E' stato utilizzato un data dictionary composto dai seguenti raggruppamenti di attributi:

**Identificativi:** ID, ambito, area, genere e specie, forma

**Dimensionali:** diametro, altezza, ampiezza chioma

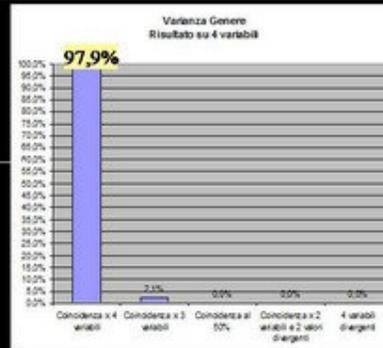
**Valutativi:** vigore, VTA, fattori limitanti, patologie

**Gestionali:** interventi previsti, indice di priorità, note e prescrizioni

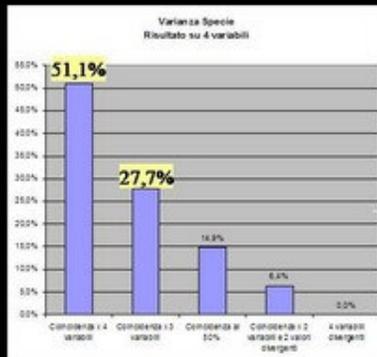


**Attributi identificativi**

Analisi dell'attributo "genere" relativo ad un campione di 50 alberi effettuato da n° 4 operatori (= n° 4 variabili)



Analisi dell'attributo "specie" relativo ad un campione di 50 alberi effettuato da n° 4 operatori

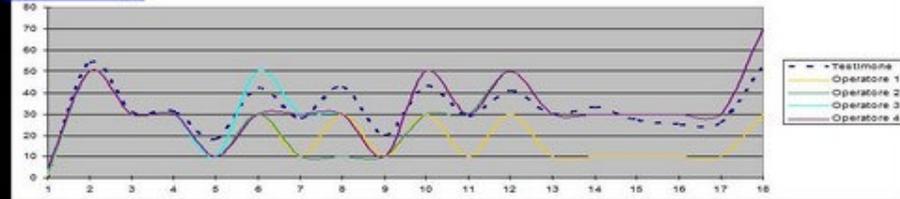


Circa l'80% delle attribuzioni concordano per almeno N° 3 operatori



**Attributi dimensionali**

Andamento della misurazione dendrometrica del diametro

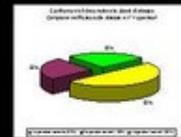
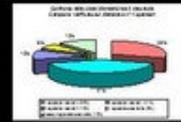


Valutazione dell'acquisizione dei diametri:

Dai campioni misurati con calibro forestale a pdu risulta una certa tendenza ad approssimare in difetto i diametri maggiori di 50 cm.

Valutazione dell'acquisizione delle altezze:

Dai campioni misurati con ipsometro forestale per le altezze fino a 8 mt sembrerebbe più semplice la stima da parte dell'operatore. Per altezze maggiori di 8 m le stime dei diversi operatori divergono.



**Attributi valutativi e gestionali**

Vigore vegetativo



Fase fisiologica



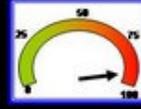
Analisi visiva



Definizione grado di pericolosità



Operazioni



Aprile

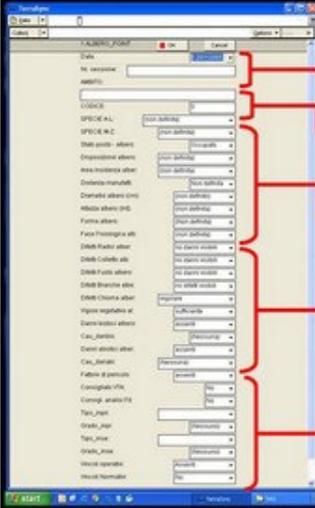
Giugno

Agosto



Analisi visiva





I gruppo: contiene informazioni relative alla sessione di lavoro (nome e data)

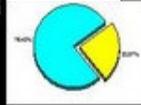
II gruppo: contiene informazioni relative alla toponomastica dell'albero (codice albero e nome ambito)

III gruppo: contiene informazioni relative alla biologia dell'albero

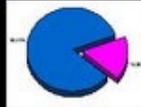
IV gruppo: contiene una descrizione sintetica delle condizioni vegetative, strutturali e fitosanitarie dell'albero.

V gruppo: è composto da una serie di informazioni utili per una corretta gestione. Vengono riportate indicazioni della tipologia dell'intervento nonché richieste di analisi aggiuntive

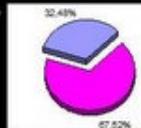
Difetti alle radici



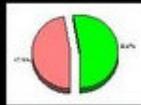
Difetti al colletto



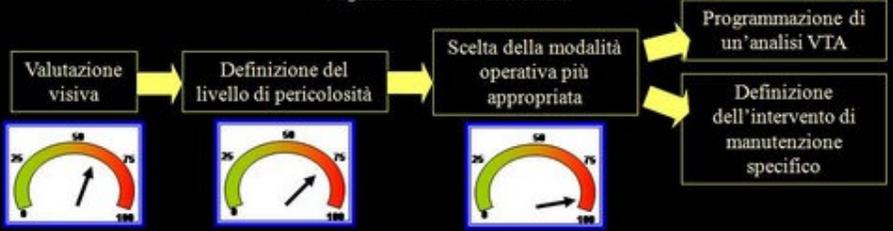
Difetti al fusto



Difetti alle  
branche



Valutazione del livello di preparazione in materia di valutazioni delle problematiche strutturali degli alberi  
I problemi maggiori riguardano l'assegnazione del livello di gravità del difetto.  
L'oggettività nel riconoscere un carpoforo fungino o una cavità è un dato di fatto, quello che più è problematico, è riconoscere ed attribuire il livello del fattore di pericolo che tale anomalia può produrre e di conseguenza l'urgenza dell'intervento da effettuarsi.





## VALUTAZIONE DEI COSTI

E' stato effettuato un conto economico dei costi del rilievo con metodologia DGPS, confrontato con i costi di un rilievo con strumentazione topografica.

Dai costi sono escluse le successive fasi di elaborazione e ottimizzazione dei dati e l'inserimento degli stessi nel software gestionale



## CONFRONTO TRA SISTEMA TRADIZIONALE E DGPS

PARCO -Parco Stibbert - rilievo alberi - precisione richiesta  $\pm 40$  cm

operazione	n° oggetti	sistema utilizzato	Tempo impiegato	n° operatori	costo albero
rilievi in campo	84	<b>DGPS</b>	5 ore	1	4,1
elaborazioni post-process	84	software Pathfinder e GIS MapInfo	1	1	0,5
rilievi in campo	84	<b>Teodolite e compilazione schede cartacee e con PAD</b>	5,5 ore	2	8,5
elaborazioni post-process	84	software dedicato, AutoCad, DB Access, GIS MapInfo	2	1	1,0

4,7

9,5



CONFRONTO TRA SISTEMA TRADIZIONALE E DGPS

FILARE Strada Pistoiese - rilievo alberi - precisione richiesta  $\pm 40$  cm

operazione	n° oggetti	sistema utilizzato	Tempo impiegato	n° operatori	costo albero	
rilievi in campo	82	<b>DGPS</b>	3 ore	1	<b>2,9</b>	3,4
elaborazioni post-process	82	software Pathfinder e GIS MapInfo	1	1	0,5	
rilievi in campo	82	<b>Teodolite e compilazione schede cartacee e con PAD</b>	4 ore	2	<b>3,7</b>	4,7
elaborazioni post-process	82	software dedicato, AutoCad, DB Access, GIS MapInfo	2	1	1,0	



CONFRONTO TRA SISTEMA TRADIZIONALE E DGPS

AREE Via Circondaria - rilievo aree - precisione richiesta  $\pm 40$  cm

operazione	superficie	sistema utilizzato	Tempo impiegato	n° operatori	costo mq	
rilievi in campo	9 poligoni per un totale di 6750 mq	<b>DGPS</b>	1,5 ore	1	<b>0,07</b>	0.10
elaborazioni post-process	idem	software Pathfinder e GIS MapInfo	2	1	0,03	
rilievi in campo	9 poligoni per un totale di 6750 mq	<b>Teodolite e compilazione schede cartacee e con PAD</b>	3,5 ore	2	<b>0,11</b>	0.14
elaborazioni post-process	idem	software dedicato, AutoCad, DB Access, GIS MapInfo	1	1	0,03	



Sperimentazione di sw e hw da impiegare in campo per la gestione informatizzata dei flussi di informazioni:

**Cartellinatura numerica**

**Con codice a barre**

**Con Transponder**



## Marzo 2006

### Via Pistoiese

- TAG 1 = Platanus n° 195 (filare dx) = 000051DC10
- TAG 2 = Platanus n° 194 (filare sx) = 0000453829
- TAG 3 = Platanus n° 270 (filare sx) = 000040E815
- TAG 4 = Platanus n° 285 (filare dx) = 000051D0A4





**Praticità:** in una giornata possono essere cartellinati circa 500 alberi  
**Buona durata:** la "vita media" di un cartellino è di circa 3 anni  
**Affidabilità:** medio-bassa. (può essere facilmente staccato dall'albero)  
**Efficacia gestionale:** scarsa

Campo prova: Parco Stibbert



**Praticità:** in una giornata possono essere cartellinati circa 500 alberi  
**Buona durata:** la "vita media" di un cartellino è di circa 3 anni  
**Affidabilità:** medio-bassa. (può essere facilmente staccato dall'albero e possono deteriorarsi le barre)  
**Efficacia gestionale:** discreta (utilizzabile all'interno di un sistema informatizzato)

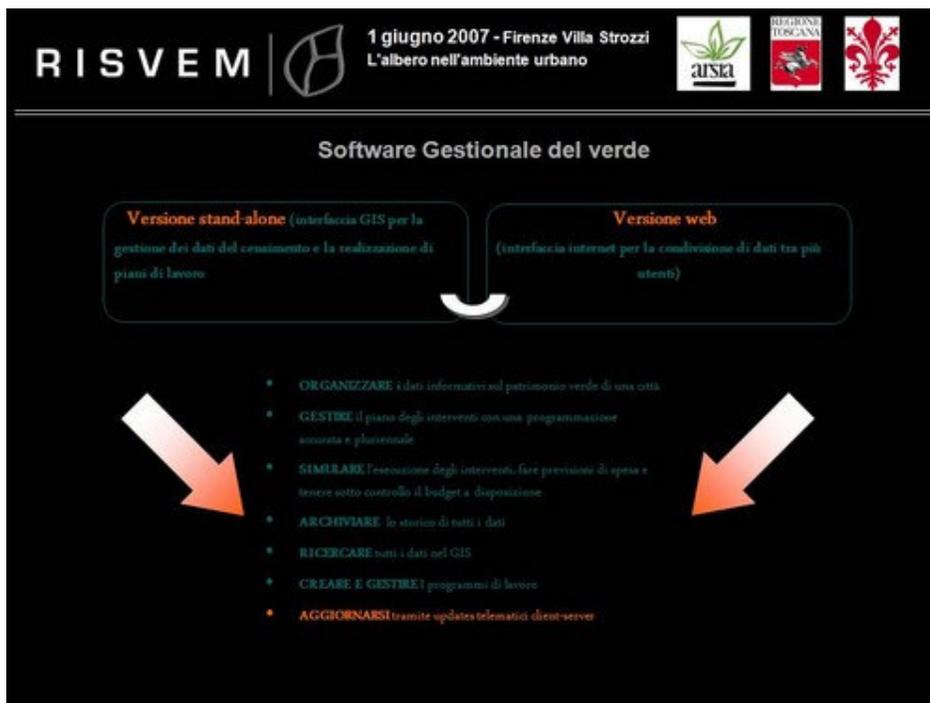
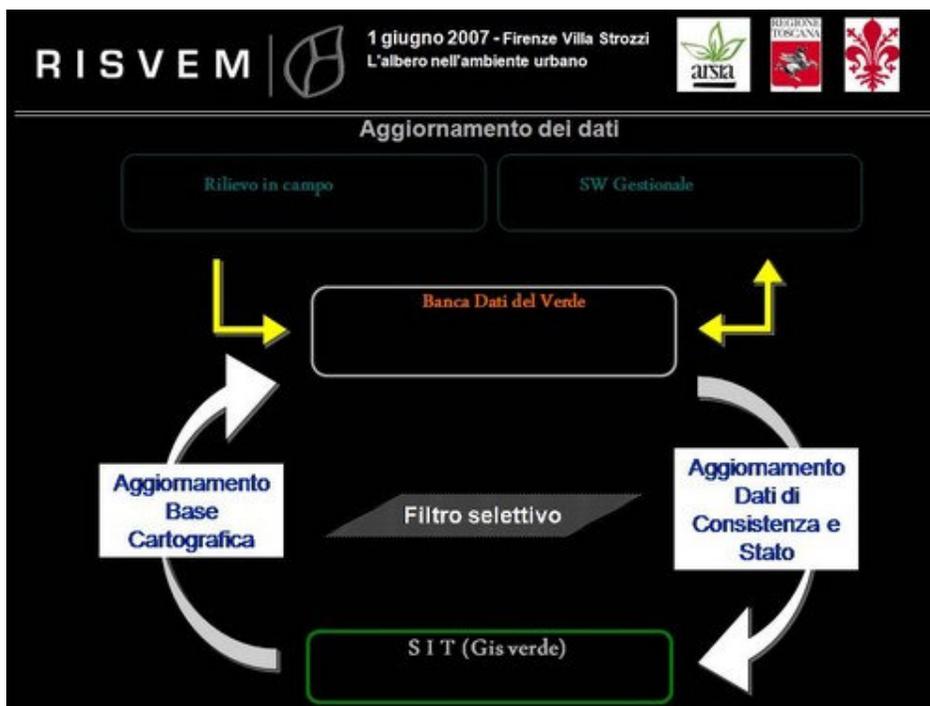
Campo prova: Area Tosco-laziale



**Praticità:** in una giornata possono essere posizionati circa 100 tag  
**Ottima durata:** la "vita media" di un tag è pressoché eterna  
**Affidabilità:** massima  
**Efficacia gestionale:** ottima (totale informatizzazione del flusso dei dati e informazioni residenti nel chip)

Campo prova: Via Pistoiese







..... concludendo

**RACCOLTA****DATI DI POSIZIONE DELL'OGGETTO (x, y, z)**

Il GPS associato all'utilizzo di ortofoto permette di raccogliere dati con precisione del tutto proporzionata alla cartografia di riferimento

**RACCOLTA DATI DI MISURA E DI VALUTAZIONE DELL'OGGETTO (attributi)**

E' stato dimostrato che una raccolta di dati in modo speditivo secondo le modalità precedentemente espresse, è efficace solo se condotta da personale estremamente preparato e con una buona esperienza

**ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI RACCOLTE**

L'elaborazione dei dati con i software dedicati permette di ampliare le informazioni e condurre studi approfonditi (es. analisi multitemporali, distribuzione spaziale dei generi, delle classi D, ecc).

- C • **Verifica dei dati di posizione**
  - O Definizioni del campione rappresentativo dell'intera popolazione su cui effettuare il collaudo
  - L Rispetto del margine di tolleranza previsto durante l'acquisizione.
  - L Campionatura periodica dei dati già acquisiti
- L • **Verifica degli attributi**
  - A Definizioni del campione rappresentativo dell'intera popolazione su cui effettuare il collaudo
  - U Controllo incrociato dei dati
- D • **Rintracciabilità**
  - O Tutti i dati relativi alle diverse sessioni di rilevamento sono riferibili all'operatore e le informazioni utilizzate per la correzione differenziale del rilevamento sono archiviate e tenute disponibili per usi futuri.



Il censimento del verde solo se condotto con **professionalità** può essere uno strumento **strategico** per abbattere i costi di gestione e garantire livelli di manutenzione di **qualità** ottimale.

..... prossimi sviluppi

**CREAZIONE DEL SISTEMA VERDE  
(URBAN FOREST)****POSSIBILITA' DI CONOSCERE SIA IL VERDE PUBBLICO CHE PRIVATO**

Es. *Rhynchophorus ferrugineus*  
(coleottero fam. Curculionidae  
sottofam. Rhynchophorinaea)

**ATTRAVERSO UN SISTEMA SPEDITIVO,  
ACCURATO E POCO COSTOSO**

Censimento di tutte le *Phoenix canariensis*  
sia in ambito pubblico che in ambito privato al  
fine di garantire un corretto monitoraggio