



Comune di Forlì

**AREA LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO OPERE DI URBANIZZAZIONE
VERDE E ARREDO URBANO**

Secondo anno

CITTA' DI FORLÌ



CENSIMENTO e VERIFICA della SICUREZZA delle ALBERATURE DEL COMUNE DI FORLÌ'

Det. N. 963 del 26-10-2004 Progetto N. 01_05_gps

Demetra Società Cooperativa Sociale O.N.L.U.S. Via Visconta, 75 Besana Brianza MI-

Tel 0362-802120 Fax 0362-802113 E-mail; info@demetra.net www.demetra.net





CONOSCERE SIGNIFICA CENSIRE IL VERDE PUBBLICO

georeferenziare

misurare

valutare

Aiuole

Tappeti
erbosi

Arredo
Urbano

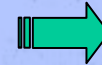
Siepi

Alberi

Viabilità

Fasi del Censimento

**RACCOLTA DEI DATI DI
POSIZIONE DELL'OGGETTO**



**SISTEMA
DGPS**



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



**DATALOGGE
R**



**GESTIONE DELLE
INFORMAZIONI RACCOLTE**



**SOFTWARE
GESTIONALE**



Per ogni elemento censito sono stati raccolti:

DATI di POSIZIONE: (x,y,z nel sistema di riferimento Gauss-Boaga)

DATI di MISURA: misure dendrometriche, mq, m....

DATI di OSSERVAZIONE: rotture, patologie, disposizione

DATI di VALUTAZIONE: stato di conservazione, vigore....

INDICAZIONI OPERATIVE: intervento primario, urgenza...



Il metodo applicato ad altri settori

- **censimento di tutti gli elementi appartenenti alle strade (segnaletica, illuminazione, cartellonistica)**
- **monitoraggio della rete di raccolta dei rifiuti**
 - **gestione dei trasporti pubblici**
 - **controllo fiscale sulle tasse pubblicitarie**
- **distribuzione del personale e dei mezzi tra le sedi operative**
- **pianificazione e gestione dell'emergenza**



I RISULTATI DEL CENSIMENTO

Popolazione al 31.12.2003: **110.209 abitanti**

Densità abitativa **471,98 per km**

Superficie del Territorio Comunale: **HA 22819,39**

Densità per km quadrato **471,98** (dati tratti dal sito del Comune di Forlì)



Numero totale soggetti arborei censiti nel 2005:
28.958

**Nr. Alberi per abitante nel 2005:
0,26**

(valore entro la media)

Numero totale alberi morti: **158** (pari a
0.5 %)

**(dato sorprendentemente sotto la stima prevista, indice di
una manutenzione costante negli anni)**

Biodiversità: (Indice di Simpson): 0,92
(valore entro la media)

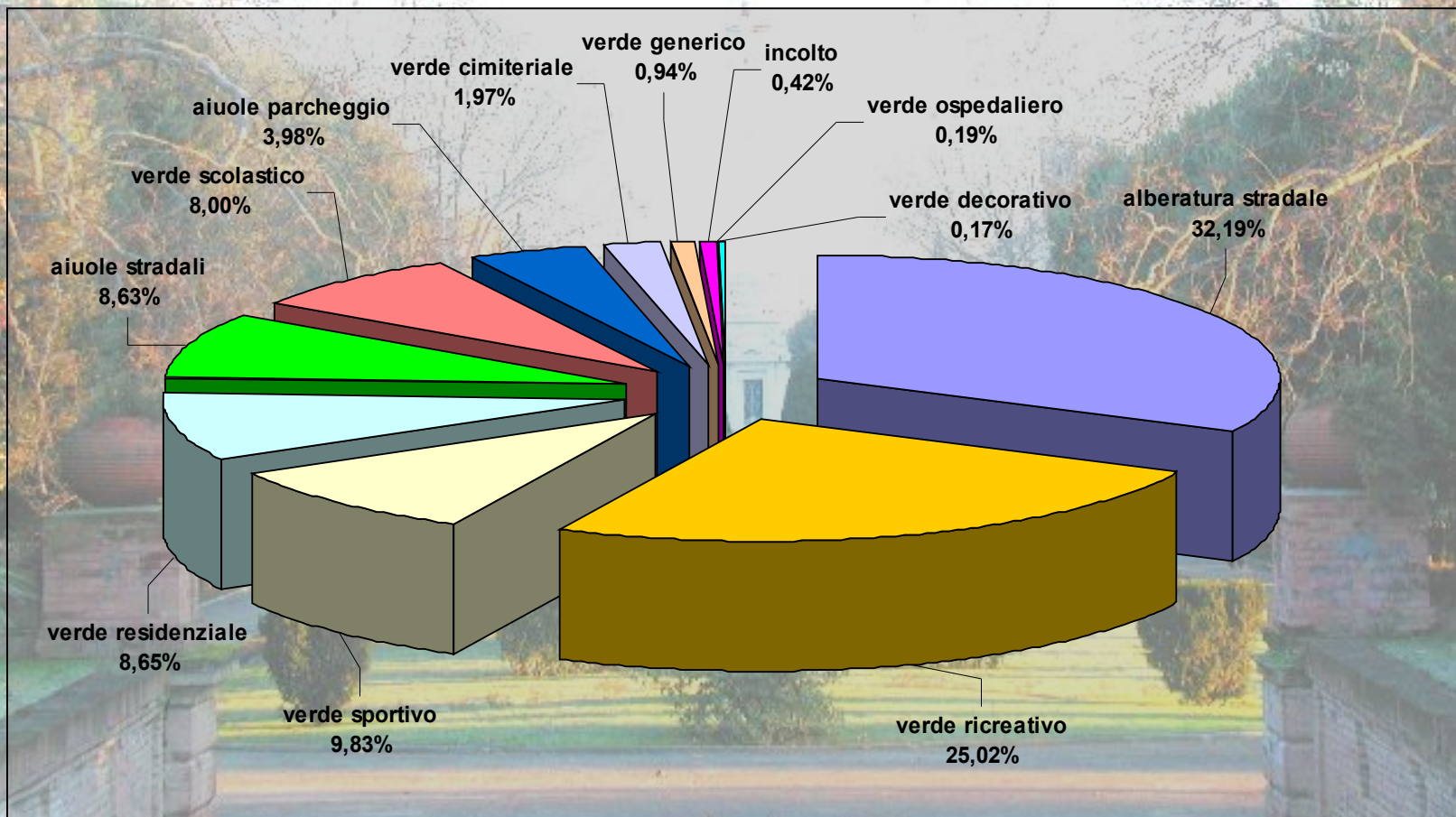
Numero specie: **135**

Numero generi: **81**

Probabilità che
due organismi
presi a caso in
una certa
comunità non
siano della
stessa specie



DISTRIBUZIONE DEL PATRIMONIO ARBOREO PER TIPOLOGIA DI AREA VERDE

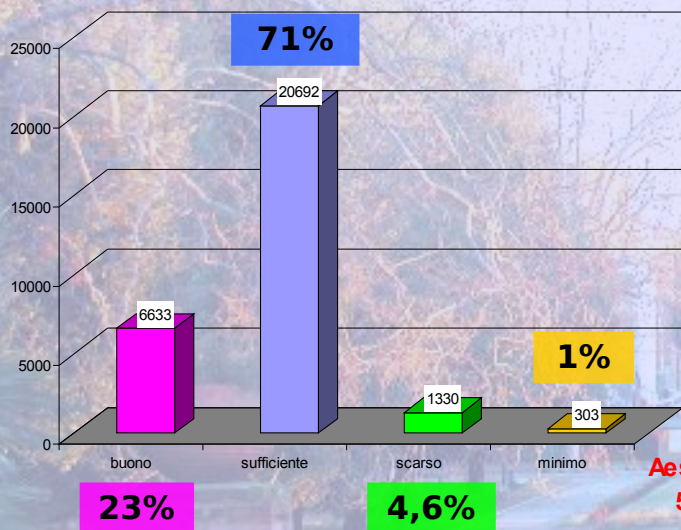




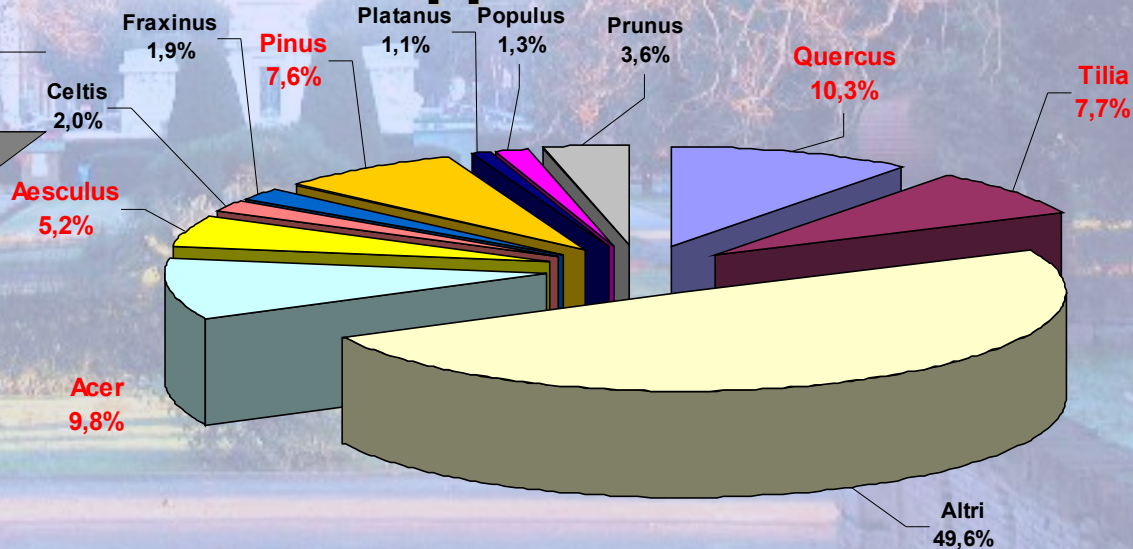
ANALISI DEL PATRIMONIO

ARBOREO

Valutazione generale:



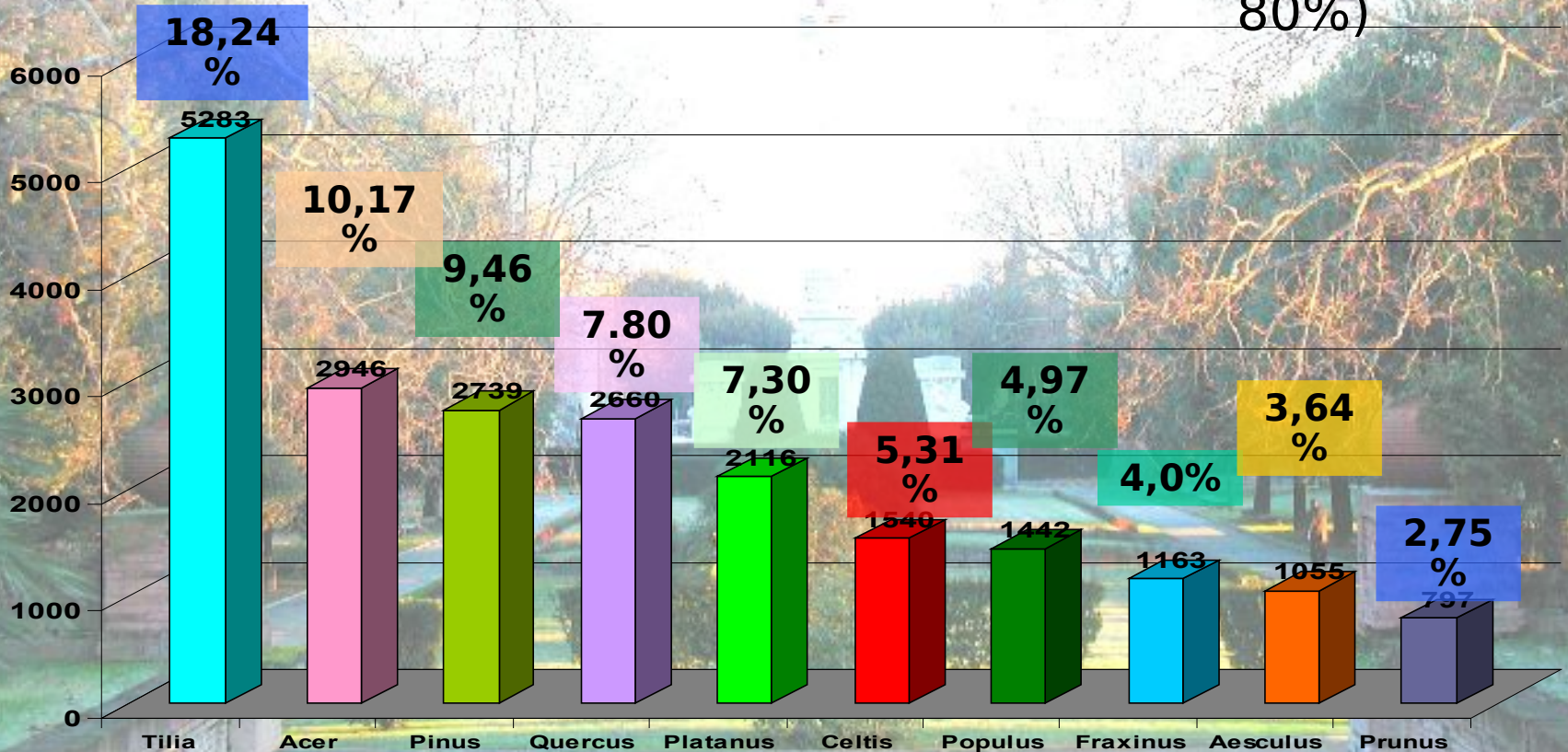
Suddivisione degli alberi deperiti (vigore minimo e scarso) per genere di appartenenza





Sempreverdi: **5.928**
(pari al 20%)

Caducifoglie: **23.030** (pari al 80%)

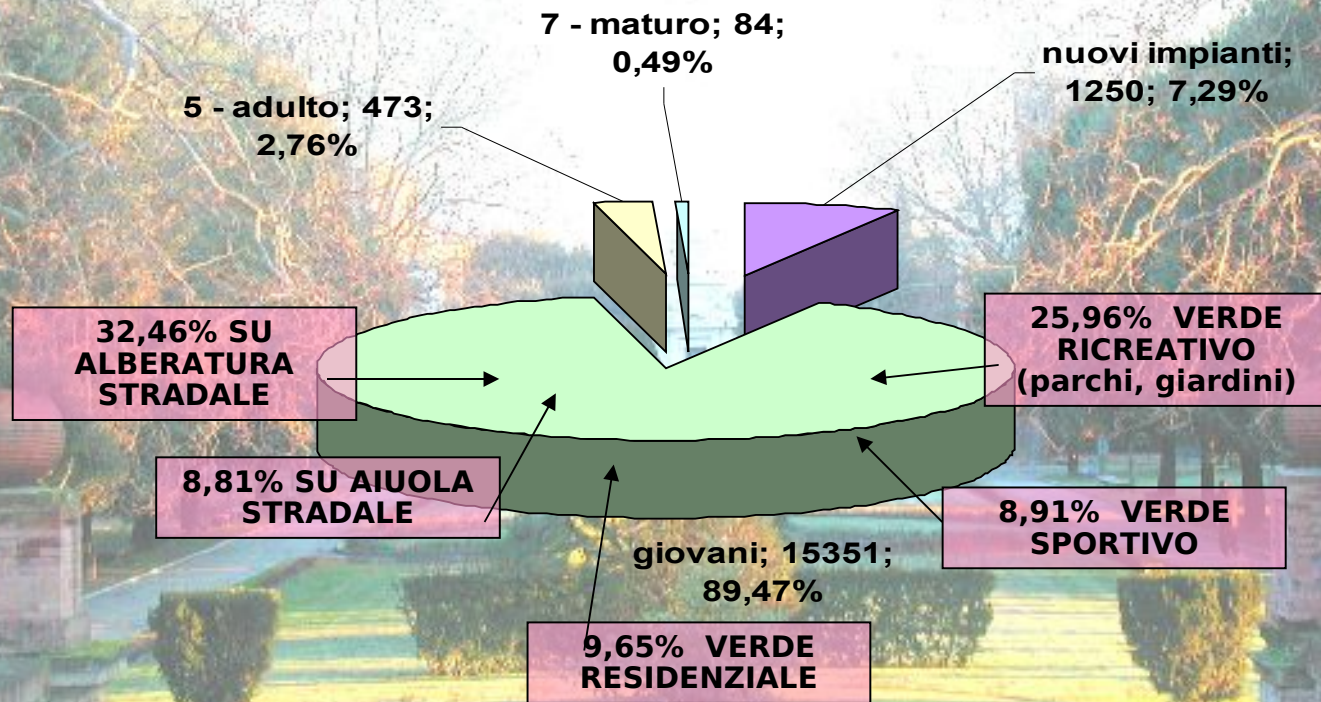


Distribuzione del patrimonio arboreo per genere di appartenenza





ANALISI DELLA FASE FISIOLÓGICA DEL PATRIMONIO ARBOREO



Dai dati emerge come il patrimonio arboreo del comune di Forlì si trovi in una situazione di estremo dinamismo. L'elevata percentuale di piante giovani dimostra come sia in atto un graduale cambio generazionale.





Numero totale soggetti arborei censiti nel 2006:
30.223

**Nr. Alberi per abitante nel 2006:
0,27
(valore entro la media)**

Monitoraggio
alberature:

Alberi in priorità
elevata

Nr. Soggetti: 354

Turno di
ricontrollo
programmato

Alberi in priorità
media

Nr. Soggetti 2584

Analisi in corso

Aggiornamento dei
dati
quali/quantitativi

**Effettuato SUL 75% DEI
SOGGETTI (circa 22.700
individui , pari a 340.000
attributi aggiornati)**



Numero totale soggetti arborei censiti nel 2006:
30.223

**Nr. Alberi per abitante nel 2005:
0,26
(valore entro la media)**

Manutenzione
alberature:

Interventi di potatura programmati e
realizzati

4.801

Alberature → 3739 soggetti

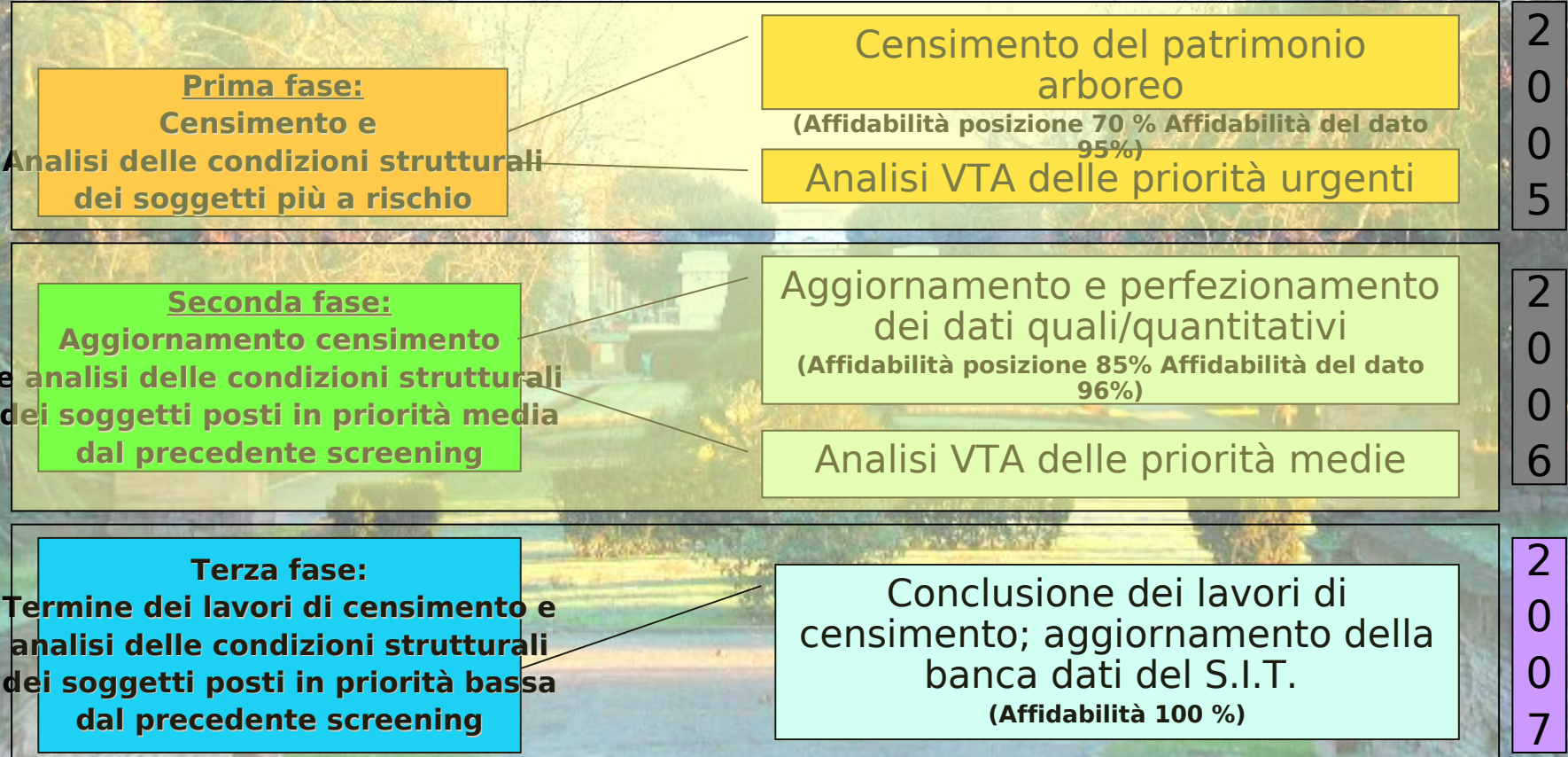
Alberelli da fiore → 398 soggetti

Alberature → 624 soggetti **pari al 27% di tutto il patrimonio arboreo radicato nelle aree scolastiche**





Cronoprogramma dei lavori





ANALISI DEI BENEFICI DELLE ALBERATURE STRADALI

Superficie delle vie stradali
8.170.000 mq

Di cui 1.816.000 mq occupati da
alberature (pari al 22%)

...vale a dire 35 alberi ogni km

Inquinanti depositati e particolato intercettato dal
patrimonio arboreo è di circa 0,084 kg/pianta

(Department of Environmental and Natural Sciences –Lancaster University)



...vale a dire una riduzione di circa
3 kg di inquinanti ogni km di
strada alberata



ANALISI DEI BENEFICI DELLE ALBERATURE STRADALI

Valori medi di sostanze inquinanti:

189 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gg

pari a **1434.39 kg/anno** su strade alberate per un' altezza di 8 mt

Gli alberi catturano il **25 %** degli inquinanti (pari a circa 538 kg/anno)

Sono stati selezionati 6404 alberi con caratteristiche analoghe a quelle analizzate dal sistema americano utilizzato (vedi note piè pagina)

Benefici in termini di risparmio energetico (a seguito dell'ombreggiamento, dell'azione filtrante e dell'abbassamento termico (circa 2°C) dell'aria: **25,2 euro/pianta** (considerando un valore medio di 0.15 euro/kW/h)

Tutti le informazioni relative all'analisi dei benefici delle alberature sono stati tratti dallo studio nella città di Modesto in California dai Proff. G. McPherson, J. Simpson, P. J. Peper, Q. Xiao "Benefit-cost Analysis of Modesto's municipal urban forest (Journal of Arboriculture n. 5 anno 1999)



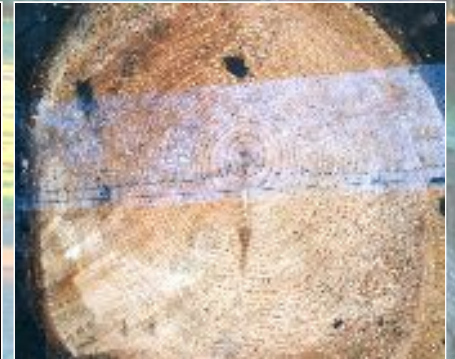
IL METODO V.T.A.

(Visual Tree Assessment)

***per la valutazione della stabilità
di un albero***

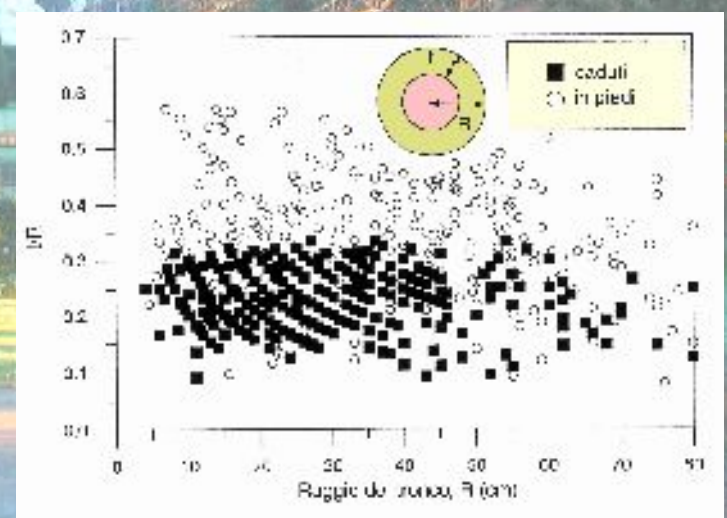
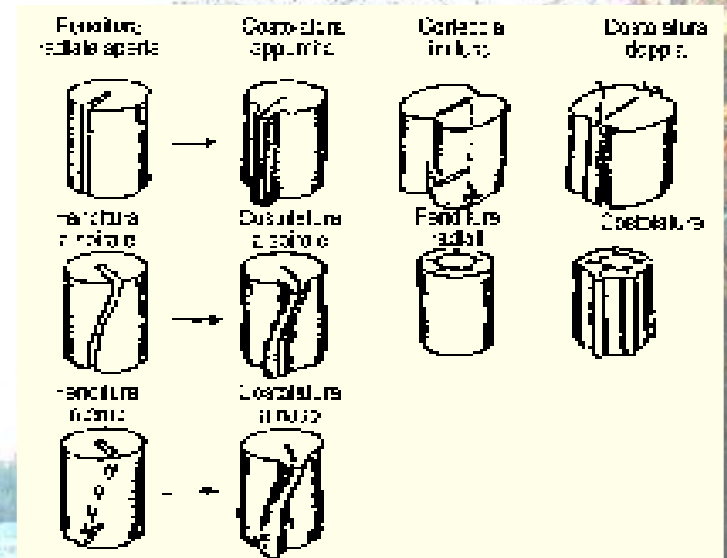
-

Brevi cenni teorici



IL METODO V.T.A. PERMETTE
L'IDENTIFICAZIONE DEGLI ALBERI
A RISCHIO STATICO ATTRAVERSO
 IL RICONOSCIMENTO DI SINTOMI
 ESTERNI CARATTERISTICI.

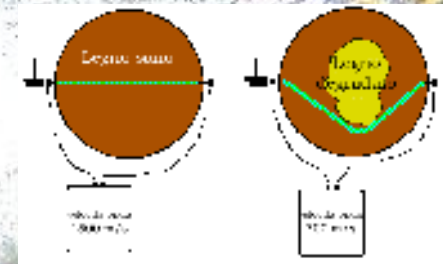
Studi scientifici effettuati dal Prof. C. Mattheck, dell'Università di Karlsruhe (Germania) hanno dimostrato che i difetti statici interni di un albero sono solitamente collegati a determinati sintomi visibili esternamente (*assioma della tensione costante*).



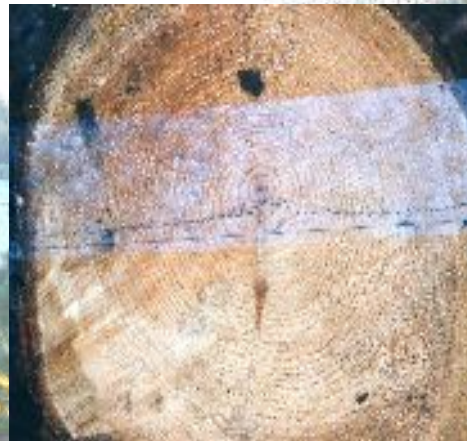


ANALISI STRUMENTALE

• Il Martello elettronico



• Il Dendrodensimetro



• Il Frattometro





FINALITA' DELL'ANALISI DI STABILITA' V.T.A

STABILIRE IL GRADO DI PERICOLOSITÀ del singolo albero preso in esame, attribuendogli una classe di rischio predefinita (Classificazione FRC *Failure Risk Classification*).

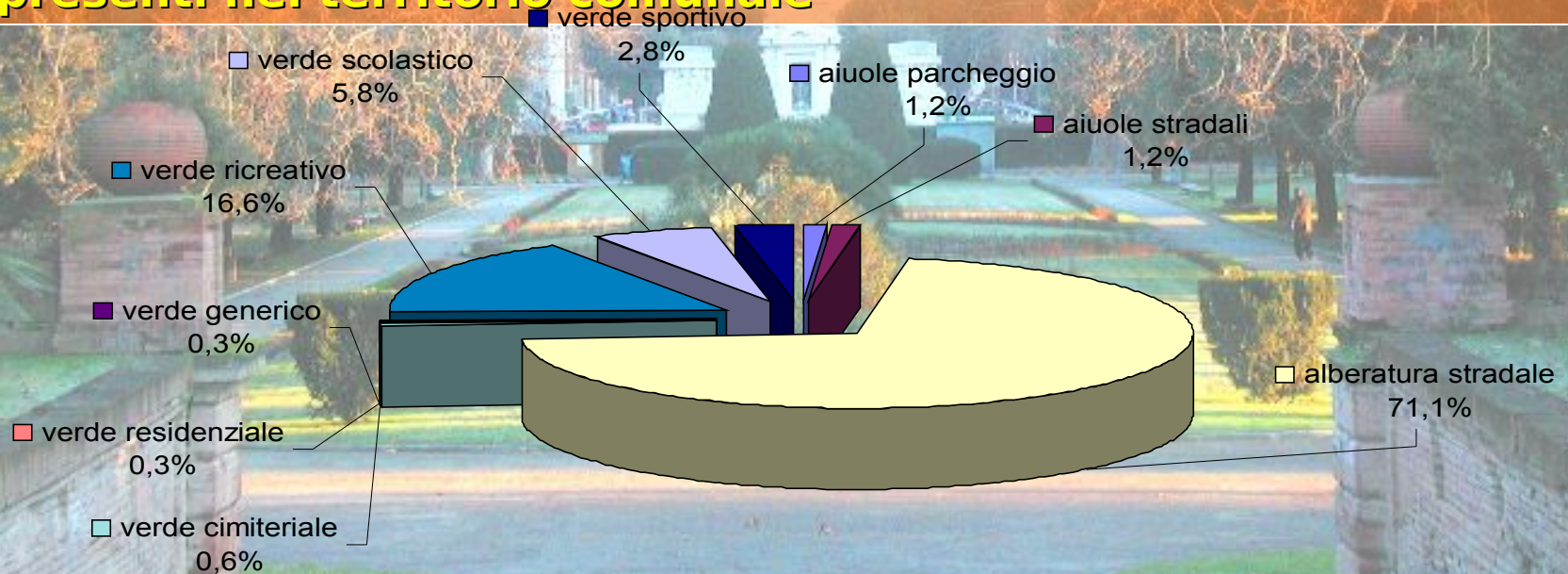
DEFINIRE gli INTERVENTI manutentivi per la MESSA IN SICUREZZA e la conservazione del patrimonio arboreo.

DEFINIRE un PIANO DI MONITORAGGIO PLURIANNUALE per i soggetti arborei che hanno mostrato anomalie di cui è possibile un aggravamento nel tempo



Analisi di stabilità V.T.A. degli alberi presenti in Forlì RISULTATI - ANNUALITA' 1 (2005)

VERIFICATI STRUMENTALMENTE 325 ALBERI selezionati come ad **"ELEVATA PRIORITA' DI ANALISI"** mediante lo screening visivo iniziale previsto nel censimento e condotto su tutti gli alberi radicati lungo viali alberati o all'interno di aree verdi presenti nel territorio comunale

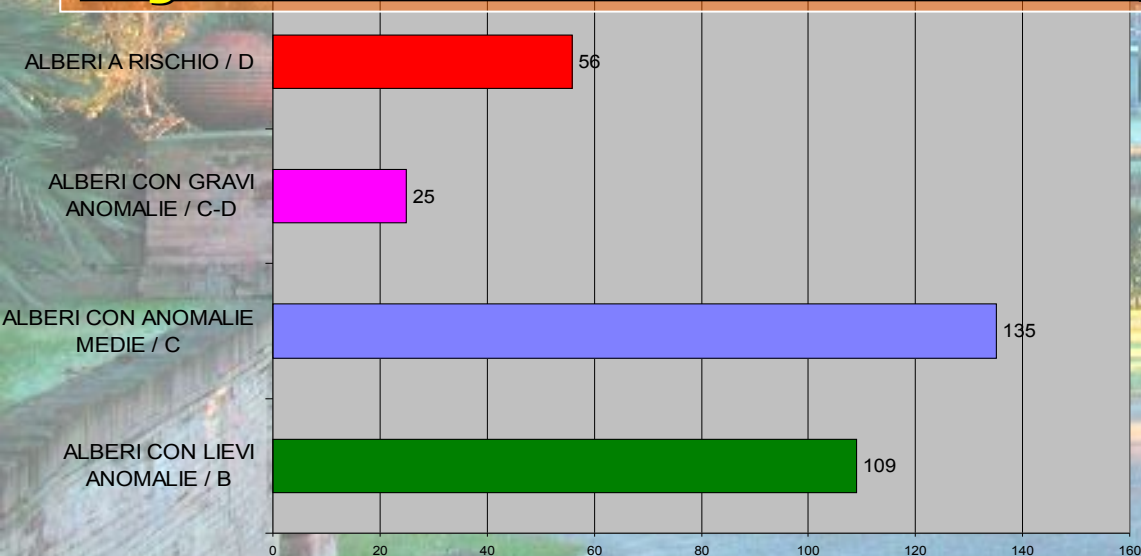




Analisi di stabilità V.T.A. degli alberi presenti in Forlì RISULTATI - ANNUALITA' 1 (2005)

L'incidenza di alberi definiti "A RISCHIO" è riconducibile al fatto che sono stati verificati gli alberi ad "ELEVATA PRIORITA'", con gravi difetti morfologici o patologie (carpofori agenti di carie, cavità ampie, etc)

Sul TOTALE DEGLI ALBERI CENSITI e monitorati l'INCIDENZA degli ALBERI A RISCHIO RIDOTTA allo 0,19%

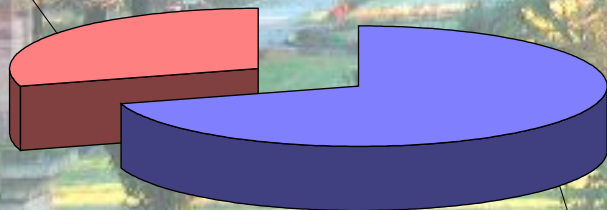




Analisi di stabilità V.T.A. degli alberi presenti in Forlì RISULTATI - ANNUALITA' 2 (2006)

- **ESTENSIONE** delle verifiche strumentali agli **ALBERI** definiti a "**MEDIA PRIORITA' DI ANALISI**" (213 esemplari) selezionati sulla base di difetti, posizione, etc
- **RICONTROLLO ANNUALE** degli **ALBERI** di cui era ipotizzabile un **aggravamento** nel breve periodo (90 esemplari), secondo il piano di monitoraggio definito nel **primo anno di attività**

ricontrolli annuali
90

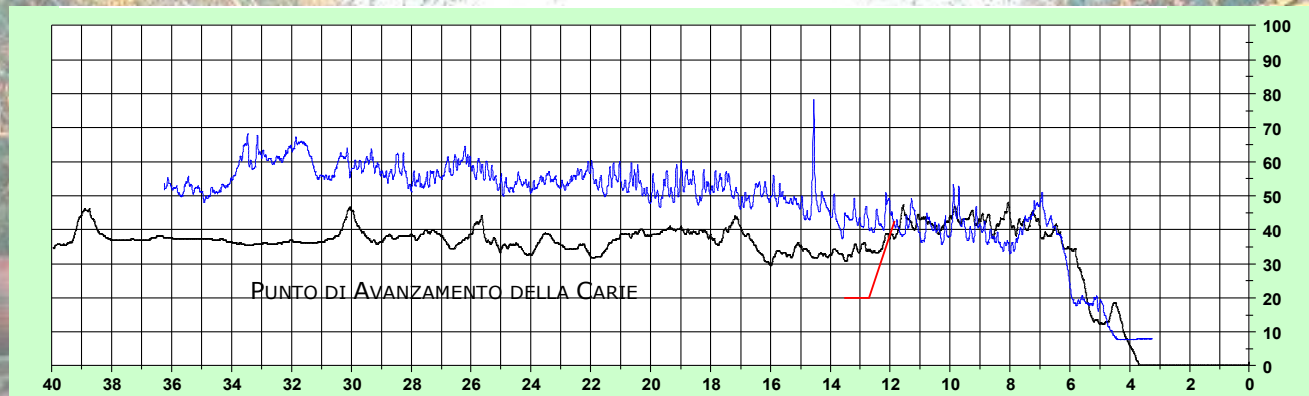


analisi di "priorità
medie"
213



Analisi di stabilità V.T.A. degli alberi presenti in Forlì RISULTATI - ANNUALITA' 2 (2006)

RISULTATI dei RICONTROLLI STRUMENTALI degli alberi con i processi degenerativi più gravi (TURNO DI MONITORAGGIO ANNUO).

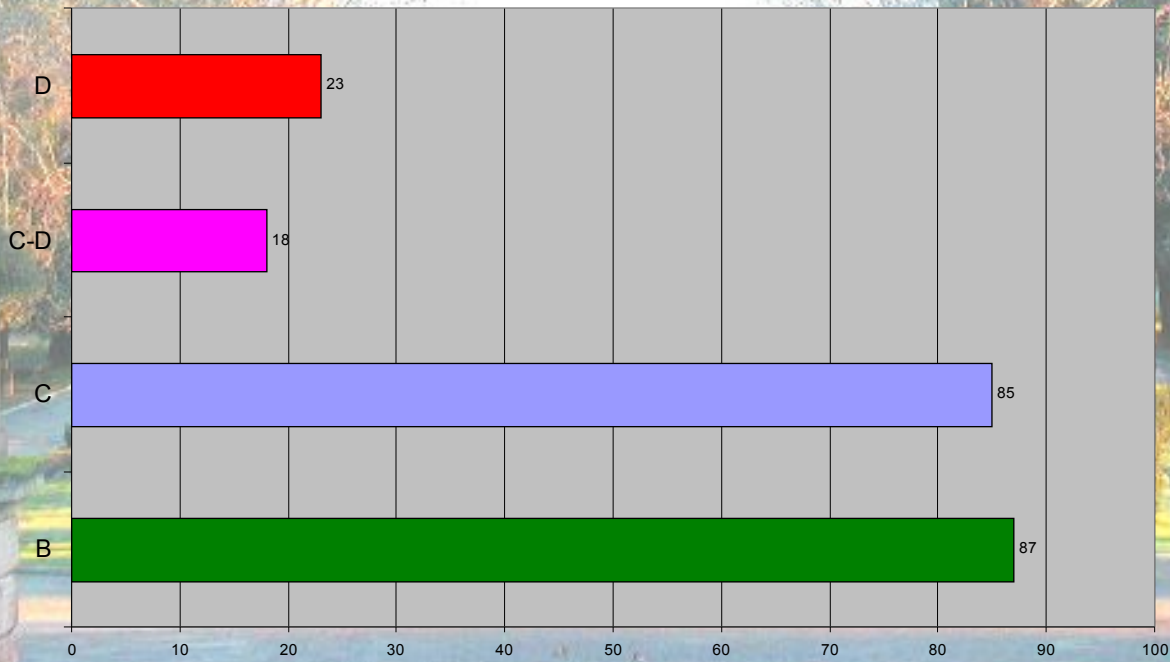


Confronto classi di rischio	Classe dopo ricontrollo			
Classe prima analisi	C	C-D	D	morta
C	41	12	15	
C-D	2	17	2	1



Analisi di stabilità V.T.A. degli alberi presenti in Forlì RISULTATI - ANNUALITA' 2 (2006)

RISULTATI delle verifiche strumentali agli **ALBERI** definiti a "MEDIA PRIORITA' DI ANALISI" selezionati sulla base di difetti, posizione, etc





Esempio di valutazione di situazioni critiche anche mediante l'utilizzo di software che simulano gli interventi di messa in sicurezza alternativi all'abbattimento



Simulazione della riduzione della chioma necessaria per uno dei Tigli c/o il centro anziani di via Orceoli ricontrollati quest'anno.

La simulazione effettuata con il programma LET© ha confermato che l'esigua sezione portante sarebbe sufficiente solo se si riducesse ulteriormente la chioma di circa il 70%; tale riduzione non è compatibile con una conservazione dignitosa di un albero,

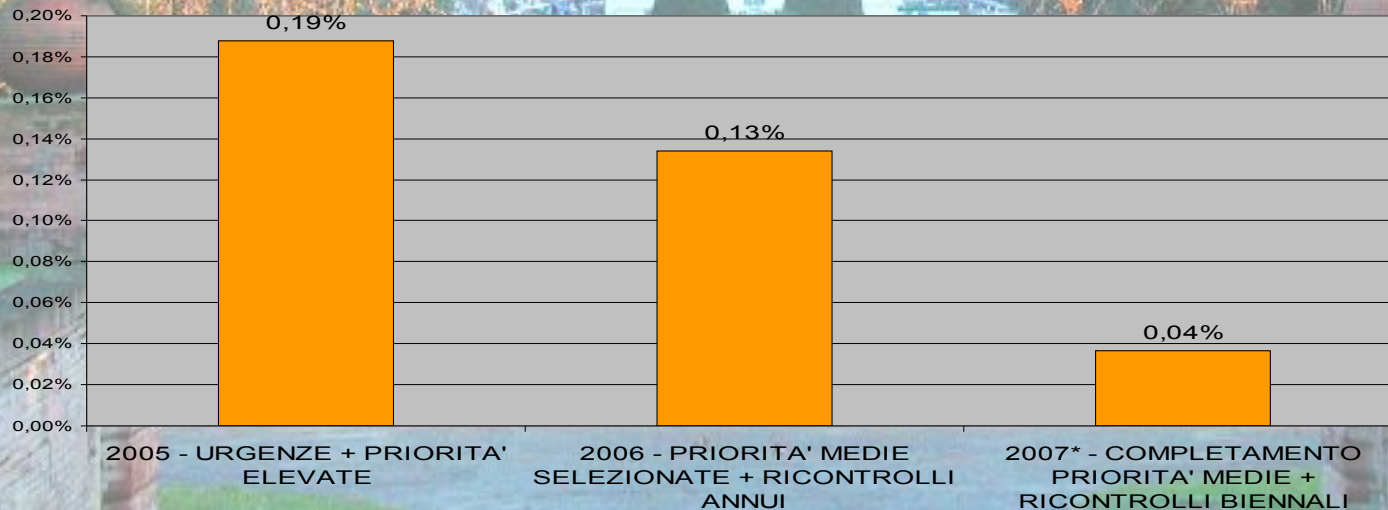


CONCLUSIONI

La selezione operata con il censimento degli alberi che necessitavano di un approfondimento delle analisi con la strumentazione prevista dal V.T.A. ha consentito di **ELIMINARE IN TEMPI RAPIDI LE SITUAZIONI DI MAGGIORE PERICOLO**

Il piano di monitoraggio adottato e la pianificazione pluriennale dei ricontrolli ha permesso un **CONTROLLO COSTANTE DI TUTTO IL PATRIMONIO ARBOREO**

L'incidenza di alberi a rischio sta seguendo un decremento significativo, come presumibile dall'impostazione del lavoro per prioritari'





CONCLUSIONI

- Le condizioni generali delle alberate non appaiono preoccupanti

L'incidenza dei soggetti ascritti alle classi di rischio superiori (C-D e D) è da considerarsi fisiologica ed in parte riconducibile all'età media degli alberi analizzati

- L'abbattimento delle piante di classe D, l'esecuzione degli interventi di messa in sicurezza definiti e il Piano di Monitoraggio Costante consentiranno di mantenere la popolazione arborea entro un adeguato *range* di sicurezza.

- L'attribuzione delle classi di rischio fitostatico consentirà, unitamente agli indici derivanti dal **Censimento del Verde**, di programmare gli interventi di riqualificazione dell'intero patrimonio arboreo.