

# ALCUNE CONSIDERAZIONI SULL'ARTICOLO "UNA VALUTAZIONE CRITICA DEL METODO SIA (STATIC INTEGRATED ANALYSIS)"

del Prof. Claus Mattheck, tradotto in italiano e pubblicato nella rivista "La cultura del ARBOL, n. 45/ARBOR, n. 19" dell'aprile 2006.

Dr. Valentin Lobis, Merano (BZ)

Dopo la pubblicazione dell'articolo originale in lingua inglese di Mattheck e Bethge<sup>1</sup> nell'anno 2005, diversi colleghi, provenienti dalle diverse scuole di pensiero, prendevano posizione sia a livello scientifico che emozionale-divulgativo nelle riviste tecniche tedesche. Personalmente questo tipo di discorso non mi è mai piaciuto molto, visto che dura da circa 20 (!) anni e viene attizzato in generale da ignoranza, informazioni false o provocazione.

In breve vorrei fare alcune considerazioni su diversi passaggi dell'articolo per informare in modo più obiettivo possibile<sup>2</sup> i colleghi italiani, che non hanno avuto ancora la possibilità di partecipare ad un corso/workshop SIA (*Static integrated analysis*). Personalmente applico il metodo SIA da 7 anni e sono stato anche il primo a portarlo in Italia. Non solo per questo vorrei rispondere all'articolo di Mattheck ma soprattutto perché sono convinto che si tratta di un metodo molto interessante, applicabile, integrante all'indagine visiva e molto utile per la valutazione della stabilità degli alberi. Vorrei anche ricordare che il "libro di Wessolly"<sup>3</sup>, al quale si riferisce Mattheck nell'articolo è stato pubblicato nell'anno 1998, cioè sette anni fa.

## Sommario:

Molto strana l'asserzione di Mattheck, che per il SIA (*static integrated analysis*) ogni albero in città abbia lo stesso carico di vento: proprio questo non è vero ed è la grande potenzialità del metodo: l'approccio SIA si basa sui "5 parametri SIA" che possono influenzare il carico del vento sulla chioma e così anche la stabilità dell'albero. Ogni albero viene valutato in base alla 1. specie, 2. altezza, 3. localizzazione, 4. diametro del tronco e 5. forma (estensione) della chioma.

Wessolly ha scelto solo quattro forme di chioma in modo esemplare per semplificare la valutazione in campo: E' compito dell'operatore scegliere tra queste quattro la chioma equivalente e più adatta alle centinaia di forme diverse di chiome degli alberi in campo. Non è di importanza primaria, secondo Wessolly l'attacco inferiore delle branche<sup>4</sup>, risulta però molto più importante la parte e l'estensione superiore della chioma dove la sollecitazione del vento è molto più alta secondo il calcolo consueto  $M_f = t_f \cdot C_x \cdot g / 2 \cdot \Sigma(hz \cdot Az \cdot v_z^2)^5$ . Colgo l'occasione per presentare un altro articolo molto "matematico", a mio parere però molto interessante, scritto da Mattheck nel 2001 dove

l'autore presenta una serie di formule e grafici generalizzati per calcolare in modo semplice il carico di vento nell'albero<sup>6</sup>.

Il SIA non è l'unica e/o completa metodologia per la valutazione della stabilità degli alberi ma è "solo" un'integrazione ad un precedente ed indispensabile controllo visivo e da applicare soprattutto per alberi adulti. La prima fase di ogni valutazione dovrebbe essere sempre un controllo visivo da terra, dove il V.T.A. (*visual tree assessment*) è senza dubbio il metodo più famoso e applicato, anche se nel frattempo si sono sviluppati altri metodi come per es. la metodologia I.B.A.<sup>7</sup>, la tecnica Arbus<sup>8</sup>, Frank Rinn della Rinntech o il metodo Afb<sup>9</sup> sviluppato da Günter Sinn, ecc.. Tutti hanno lo stesso approccio per la valutazione della stabilità degli alberi che giudicano a livello visivo i sintomi di difetti dell'albero che possono essere segni d'allarme nel linguaggio corporeo degli alberi, ma non tutti dividono con Mattheck la definizione del VTA sullo spessore minimo necessario della parete residua che per ogni specie, altezza e situazione è tenuto costante a 1/3 del raggio del tronco.

Solo dopo l'intervento visivo viene consigliata l'applicazione del metodo SIA, della termografia, ecc. e dove necessario per un'indagine più approfondita un supporto di verifica strumentale mediante l'applicazione di Resistograph, Tomografia Sonica o Prova di Trazione (SIM).

## Valutazione del carico del vento:

E' vero che il metodo SIA non dà informazioni soddisfacenti per alberi estremamente filati con piccola chioma terminale come quelli che si trovano per esempio in bosco fitto. Per l'applicazione del SIA ad alberi grossi e capitozzati occorre una grande esperienza da parte dell'operatore.

Non è vero però, che nel libro di Wessolly non viene illustrata alcuna spiegazione sul dove e come viene tenuto conto del fatto che l'albero modifica la sua chioma con livelli di vento crescenti. Qui il libro offre oltre a ciò che scrive Mattheck (p. 219) tantissime spiegazioni, figure, formule matematiche e tabelle nel capitolo n. 8.0 (pag. 215-236) per spiegare al lettore il comportamento dell'albero con accresciuti carichi del vento mediante l'introduzione di termini tecnici come il coefficiente di resistenza aerodinamica, il coefficiente di turbolenza, il fattore topografico, ecc. Importante è rimarcare che il metodo SIA

prende in considerazione il fatto che alberi, a dimora sul fronte o sul retro di edifici o esposti all'effetto "canyon" possano trovarsi in condizioni di vento assai differenti. Nel libro di Mattheck<sup>10</sup> invece questa distinzione di localizzazione diversa dell'albero non è riportata da nessuna parte, ma forse mi sbaglio. Infine nel suo libro, alla pag. 60, Wessolly spiega da dove derivano i coefficienti di resistenza aerodinamica delle varie specie arboree, che non sono solo una ipotesi come dice Mattheck ma si fondano su studi intensivi di campo che trovano espressione nella "Tabella di Stoccarda", sempre nel libro di Wessolly a pag. 219<sup>11</sup>.

#### Assottigliamento del fusto-Rapporto altezza/diametro:

Il diametro minimo del fusto (misurato a 1 m da terra) necessario per resistere al carico di vento con l'intensità 11 in gradi Beaufort (tempesta violenta,  $v = 32.6$  m/s) viene calcolato per l'albero oggetto di misurazione in base ai "5 parametri SIA" e in base al grafico di sollecitazione che per ogni specie viene descritto mediante il rapporto tra tensione ammissibile e deformazione unitaria (Legge di Hook) del legno verde, come sopra riportato (cfr. **Sommario**) e spiegato a mio parere in modo soddisfacente nel libro di Wessolly.

Un albero cavo per sé non è ancora pericoloso: per stabilire ciò occorre infatti rilevare più dati come la sua altezza, specie, localizzazione, diametro ed estensione della chioma; ed è questo che mediante il SIA viene eseguito attraverso il rilievo dei "5 parametri SIA". Per un albero che risulta al limite della sicurezza dovranno essere effettuati interventi di potatura come la riduzione o il diradamento della chioma o in casi particolari l'applicazione di indagini strumentali.

#### Alberi cavi:

Mattheck ha la sua interpretazione personale sulla metodologia SIA, la quale il sottoscritto ha potuto leggere e sentire più volte, anche in occasione del suo fin ora ultimo confronto personale in ambito pubblico con Wessolly<sup>12</sup>.

Secondo Wessolly i fusti cavi o interessati da marciume cedono per flessione prima sulla parte della compressione, essendo questo il lato meno resistente del legno verde.

Nelle pagine 151-157 del libro di Wessolly viene spiegata l'applicazione della metodologia SIA per alberi cavi e/o aperti o con legno degradato. Alla fine si evince mediante l'applicazione della metodologia SIA lo spessore necessario della parete residua per l'albero oggetto di misurazione. Se l'albero non risulta più sicuro, l'operatore dovrebbe applicare, a seconda del grado di sicurezza, una riduzione in altezza della chioma secondo il diagramma "D" del SIA o un'indagine più approfondita mediante l'applicazione di strumenti come p. es. il SIM (*static integrated methods*) o la tomografia sonora.

Alla pagina 154 nel libro di Wessolly possiamo leggere che anche l'autore consiglia di usare un fattore di sicurezza minimo del 150% e non del 100% come viene descritto da Mattheck.

#### Parametri di riferimento per i cedimenti:

vedi sopra.

#### Rischi?:

Ce da fidarsi dei calcoli effettuati mediante il metodo SIA? Secondo me e per tanti altri colleghi in Europa ed America e Canada c'è applicano il metodo SIA, si può rispondere affermativamente. Il SIA è un metodo approvato, riconosciuto,

applicato e in fase di sviluppo per es. per la valutazione della stabilità delle palme.

La grande capacità del metodo SIA risulta nella distinzione tra le varie specie arboree nella valutazione della stabilità. Per spiegare bene l'approccio differente tra SIA e VTA<sup>13</sup> occorre presentare più esempi. Nell'articolo di Mattheck in figura 5 invece è riportato l'esempio del calcolo SIA solo per una specie (quercia).

Dal SIA si evincono in teoria 4 spessori diversi della parete residua per una specie; basta modificare nel calcolo dell'albero uno dei 4 parametri principali come l'altezza, il diametro, la localizzazione dell'albero e la forma della chioma.

La grande differenza di spessore (t) richiesto per la quercia tra i due metodi sorprende sicuramente coloro che non conoscono il metodo SIA. Se per un confronto dei metodi Mattheck avesse scelto nell'esempio alberi che si distinguono molto per il loro modulo di elasticità del legno verde, i risultati ottenuti sarebbero stati meno diversi.

Per ragioni di completezza nella tabella seguente riporto un confronto tra i risultati ottenuti per il calcolo del t con i metodi SIA e VTA, riferito ad altre due specie (salice e ippocastano), usando gli stessi parametri dendrometrici della quercia citata come esempio da Mattheck (piena chioma, altezza di 29 m, diametro di 136 cm, **corteccia esclusa**, aperta campagna, cioè senza alcun riparo da venti e con una forma di chioma pari al numero 3):

Specie arborea	spessore necessario di parete residua [t]	
	Secondo SIA	Secondo VTA
Quercia ( <i>Quercus robur</i> )	5 cm	20 cm
Salice ( <i>Salix</i> sp.)	9 cm	20 cm
Ippocastano ( <i>Aesculus hippocastanum</i> )	21 cm	20 cm

Con questi 3 esempi di specie diverse il lettore può farsi un'immagine della funzionalità del SIA e capire come diventa difficile confrontare due metodologie di valutazione della stabilità degli alberi che hanno degli approcci diversi.

L'albero nell'esempio in fig. 5 risulta secondo il SIA sicuro al 100%, ciò significa in realtà, che si tratta di un albero sicuro però non possiede nessuna riserva meccanica per contrastare le sollecitazioni di una tempesta violenta (intensità del vento 11<sup>14</sup>) e perciò ogni valutatore consiglierebbe anche in questo caso una moderata riduzione dell'albero in altezza per raggiungere un valore di sicurezza del 150%.

Con il SIA abbiamo un metodo a disposizione con il quale si riesce a calcolare con la precisione del metro l'entità di tale riduzione e in generale bastano tra 2 e 5 m, a seconda dei "5 parametri SIA" dell'albero. Solo con una riduzione inferiore al 20% si riescono ad applicare i criteri della arboricoltura moderna con l'obiettivo di non capitozzare gli alberi anche se sono al limite della sicurezza, ma di ridurre l'albero quel tanto che basta per portarlo in un adeguato range di sicurezza ed eseguire ancora un taglio di ritorno.

Alla fine mi sembra importante citare la frase di Mattheck nell'ultimo capitolo del suo articolo: "Il VTA comprende una valutazione qualitativa del carico del vento basata sull'esperienza dell'arboricoltore... Egli potrà accettare che un albero sia più cavo del 70% se il carico della chioma è ridotto a sufficienza,

secondo il suo esperto giudizio.” Rimane da chiedere a Mattheck perché un operatore con esperienza, che oltre un controllo visivo applica anche il metodo SIA non può anch'egli esprimere un giudizio esperto, se ha addirittura a disposizione un ausilio tecnico come il SIA al quale può affidarsi?

E' lasciato infatti al singolo operatore, come dice Mattheck decidere quale metodo utilizzare. Secondo me, ogni metodo attualmente riconosciuto a livello scientifico, giudiziario e amministrativo ha la sua giustificazione ma non ci dà la certezza al 100% di conoscere il comportamento dell'albero indagato, in ogni situazione: ogni tipo di misurazione, ipotesi e calcolo è sempre un ausilio tecnico al quale ci affidiamo, alla fine serve, da parte dell'operatore tanta esperienza e conoscenza della materia nella quale lavoriamo quasi tutti i giorni.

Merano, il 14 settembre 2006.

## RESUMEN

Algunas consideraciones sobre el artículo “Una Valoración Crítica del método SIA (*Static integrated analysis*)” del Prof. Claus Mattheck, traducido en italiano por un autor desconocido y publicado en la revista “La cultura del ÁRBOL, n. 45/ARBOR, n.19” en abril 2006.

En este artículo el autor compara las dos metodologías de evaluación de la estabilidad de los árboles VTA/SIA, ya que no entiende por qué Mattheck afirma, en el artículo de la revista

anterior, que para el SIA (*Static integrated analyses*) cada árbol sometido al ambiente urbano tiene la misma carga de viento, visto que es justamente esto, su diferencia, lo que el método SIA potencia, buscando el análisis de cada individuo en particular a partir de cinco parámetros que son, 1. especie, 2. altura, 3. posición, 4. diámetro del tronco y 5. forma (extensión) de la copa.

Wessolly eligió sólo 4 formas de copa para simplificar la valoración en campo. Según Wessolly no es de gran importancia la unión inferior de las ramas, si no la parte y extensión superior de la copa donde la acción del viento es mucho más fuerte según el cálculo de la fórmula  $M_f = t_f \cdot C_x \cdot g / 2 \cdot \Sigma(hz \cdot Az \cdot v_z^2)^{15}$ .

Está claro que el SIA no es la única y/o más completa metodología para evaluar la estabilidad de los árboles, es sólo una integración a un precedente e indispensable control visivo desde el suelo, donde el VTA es sin duda el método más conocido y utilizado, aunque existan otros métodos desarrollados como el IBA, la técnica Arbus, Frank Rinn de la Rinntech o el método AfB desarrollado por Günter Sinn, ect. Todos estos métodos están a favor de una evaluación de la estabilidad de los árboles a partir del análisis visual que nos permitirá detectar los síntomas y defectos del árbol que pueden ser señales de alarma, pero no todos concuerdan con Mattheck la definición del VTA en lo referente al espesor mínimo necesario de la pared residual que para cada especie, altura y situación se mantiene constante a 1/3 del radio del tronco, y por ello no son métodos a despreciar.

<sup>1</sup>Mattheck, C and Bethge, K. 2005: A critic of the static integrated analysis (SIA) method. *Arbor. journ.*, 28, pp.191-199.

<sup>2</sup>Il sottoscritto inizia ogni valutazione di stabilità con un controllo visivo secondo il metodo VTA. Per approfondire l'indagine, oltre all'applicazione di strumenti che vengono consigliati dal metodo VTA usa anche il metodo SIA/SIM.

<sup>3</sup>Wessolly, L. and Erb, M.: *Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle*, 1998. Patzer Verlag.

<sup>4</sup>Da ricordarsi che sono immagini semplificati che volgono descrivere e distinguere solo il particolare della chioma in alto

<sup>5</sup> $t_f$  = fattore di turbolenza,  $C_x$  = coefficiente aerodinamico,  $p$  = densità dell'aria,  $A_z$  = area della superficie A della pianta/chioma esposta al vento ad una certa altezza sopra il suolo,  $v_z$  = velocità del vento  $v$  ad una certa altezza e  $hz$  = l'altezza sopra il livello del suolo alla quale è raggiunta una certa velocità del vento  $v_z$ . e  $M_f$  = momento flettente.

<sup>6</sup>Mattheck, C. and Bethge, K. 2001: *Wie man mechanische Belastungen im Baum ganz einfach berechnen kann*. *Baum-Zeitung*, 2, pp. 63-66.

<sup>7</sup>„Integrierte Baumanalyse“ - IBA, secondo Reinartz e Schlag, vedi: Schlag, M. Reinartz, H.: *Stadt und Grün 10/1997* - Patzer Verlag.

<sup>8</sup>Il gruppo intorno al Dipl. For. Peter Klug della ditta Arbus in Germania ([www.arbus.de](http://www.arbus.de)) ha sviluppato un proprio metodo di

controllo visivo della stabilità degli alberi.

<sup>9</sup>Arbeitsstelle für Baumstatik (AfB) da Günter Sinn und Thomas Sinn, [www.baumstatik.de](http://www.baumstatik.de), fondata nell'anno 1984 da Günter Sinn.

<sup>10</sup>Mattheck, C.; Breloer, H.: *La stabilità degli alberi*, 1998. Il verde editoriale.

<sup>11</sup>Vedi: Lobis, V.; Brudi, E.; Maresi, G.; Ambrosi, P. 2002; *Valutazione della stabilità degli alberi. Il SIA ed il metodo SIM*. *Sherwood*. 78: 41-46

<sup>12</sup>Consegna del Premio Ambientale Tedesco 2004 a Mattheck presso la Sede della Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) a Osnabrück (D) il 02 marzo 2004.

<sup>13</sup>Vedi: Ambrosi, P.; Lobis, V.; Maresi, G.; Salvatori, C.: *La Porta N. 2004; Stabilità degli alberi. Alla radice del problema*. *Acer*. 6: 29-34.

<sup>14</sup>Espresso nella scala anemometria in gradi Beaufort: velocità del vento uguale 32,6 m/s o 117 km/h.

<sup>15</sup> $t_f$  = fattore di turbolenza,  $C_x$  = coefficiente aerodinamico,  $p$  = densità dell'aria,  $A_z$  = area della superficie A della pianta/chioma esposta al vento ad una certa altezza sopra il suolo,  $v_z$  = velocità del vento  $v$  ad una certa altezza e  $hz$  = l'altezza sopra il livello del suolo alla quale è raggiunta una certa velocità del vento  $v_z$ . e  $M_f$  = momento flettente.