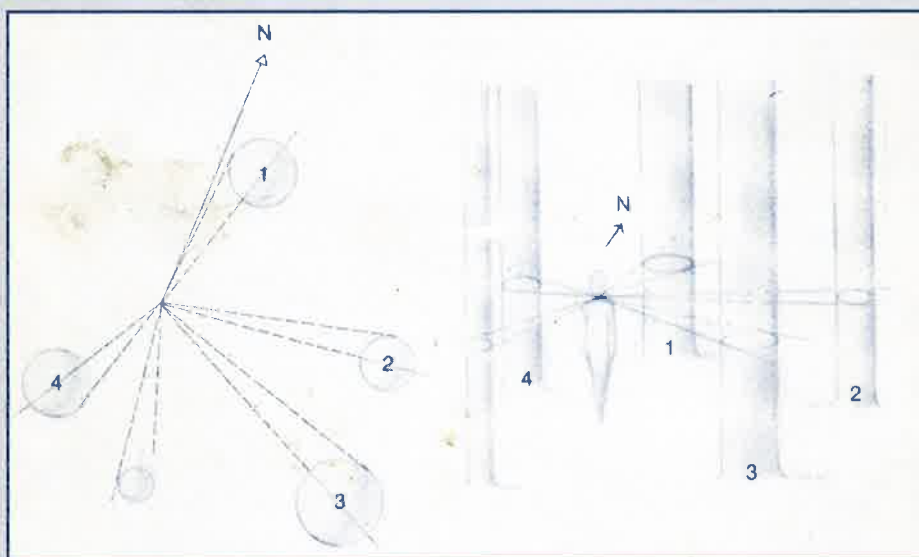




REGIONE DEL VENETO
GIUNTA REGIONALE

TECNICHE D'USO DEL RELASCOPIO IN ASSESTAMENTO

Esperienze condotte nei boschi della montagna veneta



DIPARTIMENTO FORESTE
Servizio per la pianificazione forestale



REGIONE DEL VENETO
GIUNTA REGIONALE

Orazio ANDRICH - Giovanni CARRARO

TECNICHE D'USO DEL RELASCOPIO IN ASSESTAMENTO

Esperienze condotte nei boschi della montagna veneta

DIPARTIMENTO FORESTE
Servizio per la pianificazione forestale

Progetto finanziato nell'ambito dell'attività di ricerca del Dipartimento Foreste della Regione Veneto.

Copyright: Regione del Veneto Giunta Regionale - Assessorato Agricoltura e Foreste - Dipartimento per le Foreste e l'Economia Montana
30172 Mestre-Venezia - Via Torino 110

La riproduzione di questo libro o parte di esso e la sua diffusione in qualsiasi mezzo, elettronico, meccanico, per mezzo fotocopie, microfilm, registrazioni o altro sono proibite senza il permesso scritto della Regione del Veneto.

Finito di stampare nel dicembre 1994
Stampa: Arti Grafiche Padovane - Padova

PRESENTAZIONE

L'introduzione di tecniche avanzate di indagine statistica dei soprassuoli forestali ha rappresentato, negli ultimi anni, uno degli elementi fondamentali di sviluppo delle metodologie di rilevamento dei piani di riassetto forestale. Con la presente pubblicazione, che descrive nel dettaglio l'impiego del metodo relascopico come strumento rapido ed efficace per la stima della massa legnosa, si vuole dare un sostanzioso contributo all'approfondimento di questa metodologia. Vengono chiariti, infatti, oltre agli aspetti procedurali e di calcolo, anche tutte le questioni inerenti i costi, i tempi e la numerosità dei campionamenti stessi.

Si crede, pertanto, di far cosa utile portare a conoscenza dei tecnici che operano nel settore della pianificazione forestale i risultati di tale ricerca.

IL DIRIGENTE GENERALE
DEL DIPARTIMENTO PER LE FORESTE
E L'ECONOMIA MONTANA
(Dr Guido Munari)

SOMMARIO

OBIETTIVI DELLA RICERCA	Pag. 9
CONDIZIONI DI SOSTITUZIONE DEL CAVALLETTAMENTO TOTALE	Pag. 11
LA SUPERFICIE BOSCATI	Pag. 14
LA VARIABILITÀ STRUTTURALE	Pag. 16
INCIDENZA DI ALTRI PARAMETRI DENDROMETRICI	Pag. 17
IL METODO RELASCOPICO PIÙ EFFICACE	Pag. 18
SELEZIONE RELASCOPICA CON CAVALLETTAMENTO	Pag. 20
SCHEMA DI CAMPIONAMENTO E PERCORRENZA	Pag. 21
L'ALTERNATIVA DEL RILIEVO RELASCOPICO CON ALBERI MODELLO	Pag. 24
RILIEVO RELASCOPICO DELL'AREA BASIMETRICA	Pag. 28
RILIEVO RELASCOPICO DI "SUPERPARTICELLE"	Pag. 29
TEMPI DEI RILIEVI	Pag. 30
PROVE RELASCOPICHE PER SUPERFICIE	Pag. 32
COSTI DEI RILIEVI	Pag. 33
PROSPETTIVE FUTURE	Pag. 35
DEFINIZIONE DEI PARAMETRI TIPICI DEL CAMPIONAMENTO	Pag. 36
CALCOLO DELLA SERIAZIONE DIAMETRICA	Pag. 39
DETERMINAZIONE DELLA PIANTE LIMITE	Pag. 41
ESEMPIO DI APPLICAZIONE	Pag. 43
IL PROGRAMMA PER L'ELABORAZIONE DEI DATI RELASCOPICI	Pag. 44
ALLEGATI	Pag. 47

OBIETTIVI DELLA RICERCA

La ricerca ha lo scopo di superare definitivamente il metodo del cavallettamento totale, quale base inventariale per i piani di riassetto dei beni silvo-pastorali di Comuni, Regole e altri Enti pubblici.

Tale sistema impegna annualmente considerevoli cifre destinate all'assestamento e una sproporzionata energia per la misura, pianta per pianta, di milioni di soggetti arborei. Oltre alla spesa, sempre più esorbitante, problemi crescenti derivano dai vincoli posti dagli uffici di collocamento, per l'assunzione di personale idoneo, e dall'incertezza contributiva che si profila per gli operai agricoli a tempo determinato.

È perciò necessario svincolare l'asestatore da impegni di questo tipo, per concentrarlo su compiti tecnici che, con l'assunzione delle nuove normative assestamentali, delle valenze ambientali, delle tipologie forestali, ecc. sono divenuti sempre più ampi.

Si tenga conto che, mentre i costi dei cavallettamenti sono aumentati di 11 volte in 15 anni, i compensi all'asestatore sono invece cresciuti neanche di quattro volte nello stesso periodo: contemporaneamente gli oneri dell'IVA sono lievitati assieme alle ritenute IRPEF alla fonte e altre imposte.

Per cambiare un metodo così generalmente acquisito e di facile controllo, bisogna però stabilire validi criteri tecnici e metodologie uniformi e affidabili su tutto il territorio regionale. È da disporre inoltre di dati plausibili per valutare i costi di nuovi rilievi e determinare i relativi contributi ammissibili.

Il rilievo relascopico è finalizzato a ridurre i costi dendrometrici, pur mantenendo una precisione sufficiente per le decisioni relative alle singole unità di gestione.

La relascopia può essere effettuata in diversi modi, ciascuno dei quali trova validità in particolari tipi di ambiente forestale.

La ricerca in questione verte sull'applicazione dei diversi metodi alle varie situazioni vegetazionali, strutturali e stazionali riscontrabili nei boschi della Regione Veneto, considerando aspetti di natura pratica.

Si intende particolarmente rispondere ai seguenti quesiti:

1. I metodi relascopici sono in grado di sostituire il cavallettamento totale ai fini dell'assestamento nei boschi della montagna veneta?
2. A quali condizioni ciò è possibile?
3. Quale metodo relascopico è più efficace in tale contesto?

4. Ci sono metodi relascopici alternativi e quali sono i presupposti per la loro applicazione?
5. Quali sono i tempi dei rilievi?
6. Quali sono i costi dei rilievi ai fini di un preventivo?

Rispetto ad un tradizionale studio di ricerca, la presente indagine ha carattere spiccatamente pragmatico e si basa su una massa di dati rilevati sul campo, tendendo a darne una interpretazione operativa.

Ad esempio, si possono muovere critiche all'impostazione metodologica, perché i confronti scientifici andrebbero fatti su base statistica.

Non si prendono perciò in considerazione tanto gli aspetti tecnico scientifici, per i quali esiste una esauriente documentazione e bibliografia, quanto la valutazione di quelli operativi e i rapporti tra le diverse componenti delle metodologie relascopiche.

Il professor Roberto Del Favero ha cortesemente orientato le presenti indagini, non solo con l'autorevolezza di specialista in materia, ma anche con sensibilità ai problemi pratici e all'efficacia dei risultati.

Tra i numerosi collaboratori nell'applicazione di queste tecniche si menziona la dott. Maria Marzi, che ha apportato numerose osservazioni e proposto accorgimenti assai utili per questa ricerca.

La risposta
il cavallettamen
è positiva, se si

Come s
sono noti e ricol
le produzioni p
che assorbe esa
vo che dovrebbe

Ciò non
derarsi drastic
mento dei due
rilievi.

Per qu
applicato con s
Regole d'Amp
provincia di Be

Le pro
pochi anni fa e
al 50 e poi al 30

Sarebb
mento totale ar
verifiche e di c
sultati relascop

Un fat
nella attivazio
vo. Salvo la ra
tore, è norma
secondo le non
necessario ridu
sotto ad una c
Come ordine d
zioni climatic
elevate) cavall
altri lavori, qu
lascopia, alla c
di un tecnico c

CONDIZIONI DI SOSTITUZIONE DEL CAVALLETTAMENTO TOTALE

La risposta alla domanda se i metodi relascopici sono in grado di sostituire il cavallettamento totale ai fini dell'assestamento nei boschi della montagna veneta è positiva, se si verificano degli adeguati presupposti.

Come si è accennato, i motivi per la sostituzione del cavallettamento totale sono noti e riconducibili alla non più sostenibile elevatezza dei costi, in rapporto alle produzioni pianificabili dall'assestamento, nonché dall'impegno organizzativo che assorbe esageratamente le attenzioni dell'assestatore nel breve periodo operativo che dovrebbe dedicare alle analisi e decisioni specificamente professionali.

Ciò non significa che il cavallettamento totale vada bandito o debba considerarsi drasticamente alternativo alla relascopia. Anzi, si considera ideale l'abbinamento dei due sistemi, con un uso proporzionato alle finalità e alla precisione dei rilievi.

Per quanto è di esperienza dello scrivente, un misto delle due cose è stato applicato con successo nei piani di assestamento della Foresta del Cansiglio, delle Regole d'Ampezzo, di Roana, di Longarone e di un'altra decina di boschi della provincia di Belluno.

Le proporzioni del cavallettamento nei boschi di produzione, che fino a pochi anni fa erano del 100%, sono passate rapidamente, dalla fine degli anni '80, al 50 e poi al 30%. Esse tendono ancora a ridursi fino a sparire.

Sarebbe comunque da conservare l'eventualità di effettuare il cavallettamento totale ancora su delle particelle campione, quando si ravvisi l'opportunità di verifiche e di confronti, nonché quando si debba dirimere l'incertezza di alcuni risultati relascopici o nel caso di particelle molto piccole.

Un fattore limitante della esecuzione del cavallettamento totale consiste nella attivazione di una squadra, sia sotto l'aspetto organizzativo che amministrativo. Salvo la rara possibilità che questa sia a disposizione direttamente dell'assestatore, è normale che si debba garantire a tre-quattro persone, all'uopo assunte secondo le normative vigenti, un congruo periodo di lavoro. In altri termini, se è necessario ridurre la superficie del cavallettamento totale, questa non può scendere sotto ad una certa entità, dipendente anche dal periodo lavorativo degli operatori. Come ordine di idee, una squadra efficiente sulla montagna veneta in medie condizioni climatiche (vale a dire con precipitazioni atmosferiche consuete, che sono elevate) cavalletta 150 ha al mese. Ovviamente, una squadra è impiegabile anche in altri lavori, quali segnatura confini ecc., ma non in rilievi più dettagliati, quali la relascopia, alla quale si possono prestare uno o due operatori, sempre però in ausilio di un tecnico competente.

Il quesito posto sulla possibilità di sostituzione della relascopia al cavallettamento totale non ignora un atteggiamento di tipo psicologico degli anni '80, quando tutto l'assestamento nella montagna veneta era basato sulla determinazione della provvigione, struttura e composizione mediante rilievo delle seriazioni diametriche delle intere particelle di gestione.

Tale remora non esiste più da parte dei tecnici di recente laureati ed abilitati alla professione pubblica o privata, che hanno appreso ordinariamente nel corso degli studi la tecnica relascopica.

Con ogni probabilità il cavallettamento totale diventerà una memoria del passato e verrà menzionato più dalla archeologia forestale che dalla dendrometria. I cavallettatori, che hanno servito sotto le bandiere dell'assestamento non dimenticano la faticosa ma formativa esperienza di rastrellare il bosco, ma non si rinnovano come delle piante della foresta.

È umano perciò che si tenda ad applicare procedimenti consueti piuttosto che modificare il bagaglio professionale appreso a suo tempo.

Tuttavia, il timore di lasciare il "vecchio" ben sperimentato per il "nuovo" non è privo di significato, in quanto è necessario usare prudenza e discernimento nella valutazione dei dati relascopici in una misura pressoché sconosciuta al cavallettamento totale, i cui rilievi sono onerosissimi, ma i risultati assolutamente chiari.

La relascopia contiene invece dei "trabocchetti" che, abbinati ad una acritica elaborazione computerizzata, possono portare, in certi casi, a risultati fuorvianti.

Una prima osservazione riguarda il fatto che la relascopia va gestita sia nella fase di rilievo che di elaborazione da un tecnico in grado di esaminare e riscontrare l'attendibilità dei risultati.

Per sottolineare tale problematica, si inizia sottoponendo alcuni dati relascopici grezzi, così come possono emergere al primo momento, senza i necessari ragionamenti ed aggiustamenti.

Nei grafici n. 1 e 2 è evidenziato il rapporto dei dati di massa tra cavallettamento totale e relascopia "grezza" con alberi modello in 26 particelle distribuite nei boschi della montagna veneta, dal Cadore all'Agordino, dallo Zoldano all'Altipiano dei Sette Comuni.

L'esempio è un po' enfaticizzato, poiché, oltre al resto, non tutti i dati relascopici sono corretti, secondo le odierne vedute. Essi sono stati rilevati nel corso di più anni, nei primi dei quali la tecnica relascopica non era del tutto perfezionata, sia come metodologia applicativa che come pianificazione delle prove di rilievo in numero e localizzazione.

Il rapporto globale delle 26 particelle è di 1,03, il che significherebbe che la relascopia fornisce un dato globale del 3% superiore a quello del cavallettamento e quindi notevolmente simile.

Ma, co
anche rilevanti.

Su 1/3
le e relascopia

Fino a
to maggiori att
potrebbe ricon

Per un
fenomeno ha p
minante la con

copia al cavalletto degli anni '80, la determinazione seriazioni di diame-

ureati ed abilita- mente nel corso

una memoria del dendrometria. I o non dimentica- on si rinnoveran-

onsueti piuttosto

o per il "nuovo"

e discernimento osciuta al caval- utamente chiari.

ati ad una acriti- ultati fuorvianti.

ia va gestita sia i esaminare e ri-

alcuni dati rela- senza i necessari

assa tra cavallet- icelle distribuite dallo Zoldano

tutti i dati rela- evati nel corso di perfezionata, sia di rilievo in nu-

nificherebbe che cavallettamento

Ma, come si osserva dagli istogrammi, gli scostamenti possono però essere anche rilevanti.

Su 1/3 delle particelle il rapporto tende a 1 e pertanto cavallettamento totale e relascopia sono pressoché identici.

Fino a metà delle particelle lo scostamento è sul 10% ma, mettendo a punto maggiori attenzioni ad altri parametri dendrometrici (soprattutto la statura), si potrebbe ricondurre il coefficiente ad un intorno più ristretto e plausibile.

Per una metà dei dati però le differenze non sono accettabili. Un'analisi del fenomeno ha portato all'identificazione delle ragioni di questa divergenza: è determinante la conoscenza della esatta superficie planimetrica della particella.

LA SUPERFICIE BOSCATÀ

Con il cavallettamento totale la superficie della particella è un parametro interessante ma che non influenza necessariamente i risultati pratici di un abile tecnico forestale.

In presenza di una superficie sbagliata, la provvigione unitaria risulta inesatta, ma quella totale è giusta. Se l'asestatore applica il metodo colturale, non rimanendo ipnotizzato (cosa che talora è accaduta un tempo) dai modelli "normali" come valore assoluto, non dovrebbero esserne conseguite delle prescrizioni lesive del bosco.

Viceversa, una superficie sbagliata nella relascopia porta ad una provvigione unitaria esatta ma ad una provvigione totale errata, il che è pericoloso se a questa vengono applicati dei "saggi" di utilizzazione.

La questione dell'aleatorietà delle superfici delle particelle ha origine nell'impostazione su base catastale delle carte in scala 1:10.000 della generazione dei primi piani economici.

Successivamente si fece uso di carte nella medesima scala, sviluppata dalla base I.G.M. in scala 1:25.000.

Non sempre le misure planimetriche risultarono analoghe, soprattutto per le particelle di piccole dimensioni.

Recentemente è subentrata la carta tecnica regionale, che ha accentuato le divaricazioni di stima di superficie. In particolare la sovrapposizione tra i catastali e la carta tecnica regionale porta di frequente a risultati inattendibili.

È anche da dire che questo strumento cartografico, sul quale si erano appuntate molte aspettative, dà luogo a critiche, quantomeno nella parte forestale, in quanto contiene errori di sentieri, manufatti abbandonati e altri punti di riconoscimento che, se sono marginali nell'insieme del territorio, sono spesso fondamentali per appoggiare le particelle forestali.

Nei casi esaminati nei grafici, la riconsiderazione della superficie, rispetto a quella precedente, ha portato a risultati più vicini a quelli del cavallettamento.

Oltre alla superficie totale della particella, un'influsso talvolta ancora più rilevante è dato dalla stima dell'improduttivo o degli incolti che si deducono per determinare la superficie boscata. In questo caso la valutazione è necessariamente approssimativa ma in grado di modificare sensibilmente i risultati dell'inventario relascopico.

Mentre la questione della superficie totale è risolvibile con la standardizzazione delle planimetrie, quella della superficie boscata non potrà uscire da un

margine di soggettività.

Questo fatto è evidente soprattutto nelle zone più accidentate, dove il profilo longitudinale tende ad essere sovrastimato in senso planimetrico quanto maggiori sono le acclività.

Una risoluzione potrebbe venire dal considerare ai fini relascopici la sola superficie totale, censendo le prove relascopiche non solo nei "vuoti" (cosa che già si fa) ma anche negli "improduttivi". Per far ciò vi sono però dei problemi di ordine pratico e sotto l'aspetto teorico determina un aumento più che proporzionale del concetto di "variabilità" all'interno della particella.

Inoltre la modifica del criterio di "superficie boscata" ha delle ripercussioni non banali sull'intera impostazione dell'assestamento nella Regione Veneto.

Un fattore importante per pianificare l'uso della relascopia e giudicare la probanza dei dati è quello della variabilità strutturale. I presupposti teorici sono messi in luce ampiamente dalla bibliografia scientifica.

Nel grafico n. 3 si riporta il confronto tra i dati di massa di cavallettamento e relascopia in tre particelle ad alta disomogeneità strutturale a Pieve di Cadore. Come si vede, le variazioni possono risultare tanto in più che in meno, e possono essere assai marcate.

Quanto più estese sono le superfici, tuttavia, l'incidenza della variabilità strutturale sui risultati relascopici si attenua.

Una stima in condizioni meno accentuate dell'esempio riportato può indicare su $\pm 12\%$ tali differenze.

Per appiattare la divaricazione si può ricorrere ad un numero più elevato di prove relascopiche. Il caso limite può trovarsi in particelle di minuscole dimensioni (1-2 ha) nelle quali, per un dato probante, è ancora meglio ricorrere al cavallettamento totale piuttosto che all'infittimento di prove relascopiche che tendono sovrapporsi tra di loro.

Dove n
l'aderenza tra i
centé.

Non è j
entità dendrome

Nell'es
stano una note
massa, con l'ap
delle valutazio
notevolmente d

Ovvian
analogie con il

Ciò sei
ma di cubatura

In part
della relascopia
quello del cava
compiere una
cubatura.

Nell'ul
piegate (Algan
in presenza di
pino silvestre,

INCIDENZA DI ALTRI PARAMETRI DENDROMETRICI

Dove non vi sono problemi di stima di superficie e il bosco è omogeneo, l'aderenza tra i risultati del cavallettamento e quelli della relascopia è soddisfacente.

Non è però da ignorare l'influsso che sui dati di massa hanno anche le altre entità dendrometriche.

Nell'esempio del grafico n. 4, tre particelle di faggeta in Cansiglio manifestano una notevole somiglianza per quanto concerne l'area basimetrica. I dati di massa, con l'applicazione di due sistemi di cubatura differenti (legati al divenire delle valutazioni dendrometriche nel corso del piano di assestamento) sono invece notevolmente diversi (grafico n. 5).

Ovviamente, l'applicazione di una medesima tavola di cubatura riporta ad analogie con il confronto di area basimetrica.

Ciò sembra ovvio, ma il non considerare attentamente gli effetti del sistema di cubatura può portare a conclusioni diversificate.

In particolare, nel caso in esame, forse è più probante il risultato di massa della relascopia, che si è giovato di numerose altezze di alberi modello, che non quello del cavallettamento, che ha censito i diametri di tutte le piante, ma poi deve compiere una grossolana semplificazione sulle altezze per entrare nelle tavole di cubatura.

Nell'ultimo quindicennio, col passaggio dalle tavole precedentemente impiegate (Algan, Grundner-Schwappach, tavole trentine ecc.) alle tariffe regionali, o in presenza di specie che non si prestano ad una tavola di cubatura unica (faggio, pino silvestre, pino cembro), l'incidenza di questi problemi non è stata influente.

IL METODO RELASCOPICO PIÙ EFFICACE

Il metodo relascopico, già trattato in pubblicazioni generali e specifiche negli anni precedenti, ha trovato una collocazione stabile con il libro "Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi", edito dall'ISEA nel 1986. Si pone particolare attenzione al cap. 13 sul rilevamento dendro-crono-auxometrico, redatto dal prof. Bernardo. Hellrigl.

Ai fini di questa indagine, particolare importanza ha la "Normativa per la compilazione dei piani di assestamento per le piccole proprietà forestali" a cura di B. Hellrigl e R. Del Favero per il Dipartimento Foreste e approvata dalla Giunta Regionale del Veneto con provvedimento n. 5326 del 5.8.1988.

Nella relativa pubblicazione venivano date istruzioni dettagliate per la definizione dei punti di campionamento e la predisposizione ed esecuzione degli stessi. I parametri dendrometrici venivano precisati in dettaglio, allegando anche una scheda di rilievo di campagna.

L'applicazione di tale metodo non è avvenuta (come si sperava) nelle piccole proprietà, che hanno difficoltà a dotarsi di piano di assestamento, per quanto speditivo, ma si è trasferita nell'ambito dei piani delle proprietà pubbliche. Ciò è accaduto informalmente, giacché non vi sono provvedimenti normativi, che vincolino l'assestatore a farne uso obbligatorio.

Dall'esame delle esperienze effettuate in centinaia di casi, si è verificato che tale metodo è attendibile, confrontabile e sufficiente per gli scopi assestamentali.

Esso fornisce infatti dati di provvigione, struttura (intesa come seriazione di classi diametriche) e composizione che non si prestano ad equivoci.

Le analogie con i risultati del cavallettamento totale sono evidenti, e quindi i dati sono più in grado di essere assorbiti dalla prassi comune senza repentini sconvolgimenti.

Si precisa che il piedilista risultante non è invece utilizzabile per un realistico confronto con i dati degli inventari precedenti di cavallettamento totale, ai fini del metodo del controllo e dell'evoluzione delle classi diametriche, se non per grandi linee.

Dalla pratica, emerge la necessità di attenzione nella registrazione, interpretazione ed elaborazione dei dati, poiché gli sbagli materiali vengono moltiplicati in maniera determinante nelle fasi successive e nei risultati finali.

Ciò non avveniva con il cavallettamento totale nel quale l'errore rimaneva comunque circoscritto. È da ricordare comunque che anche nel cavallettamento si verificano errori meno palesi.

Il tema degli errori materiali tende essere sottovalutato, mentre è costan-

temente incor
attenzione a c
ricolosi.

Il con
la tecnologia
da frustranti e

Non s
dati territoriali
cazione della

Un al
da lo schema
e di Del Faver

Le co
portate i rileva
transigere sull
scopico, perch

Per st
considerato la
prietà di Com

temente incombente nelle diverse fasi della metodologia. Senza una puntigliosa attenzione a questo aspetto, i dati degli inventari sono inutilizzabili e talvolta pericolosi.

Il controllo finale necessita di un'attività faticosa che annulla i servizi che la tecnologia ha fornito per sveltire le operazioni. Questo ammaestramento deriva da frustranti esperienze.

Non si tace perciò il rischio di una degradazione complessiva delle banche dati territoriali e dei risultati selvicolturali che derivano dalla superficialità di applicazione della relascopia.

Un altro punto fondamentale sul quale occorre il massimo scrupolo riguarda lo schema oggettivo di percorrenza, ben definito nel menzionato testo di Hellrigl e di Del Favero.

Le condizioni concrete di lavoro e il desiderio di ridurre i tempi possono portare i rilevatori a ridurre la meticolosità sui punti e luoghi da censire, nonché a transigere sulla precisione dei rilievi. In tal caso è inutile applicare il metodo relascopico, perché i risultati sono compromessi.

Per stabilire dei criteri inequivocabili, si propone che questo metodo sia considerato la base della relascopia da applicarsi ufficialmente anche nelle proprietà di Comuni, Regole, Demanio Regionale ed altri Enti.

Il metodo di base è la selezione relascopica con cavallettamento e consiste nelle seguenti operazioni.

- In ogni particella sono individuati preliminarmente un certo numero di punti relascopici, in proporzione all'estensione, secondo criteri di probanza statistica: generalmente una particella media richiede 30 prove relascopiche, così come fissato a pag. 44 del libro sulla "Normativa per la compilazione dei piani di assestamento per le piccole proprietà forestali".
- Le prove relascopiche sono distribuite omogeneamente, di solito secondo curve di livello, e poi riscontrate sul terreno.
- In ogni punto è eseguita con il relascopio una prova angolare, adottando la banda del 2. I diametri degli alberi selezionati sono misurati e singolarmente registrati.
- La determinazione della statura necessaria per l'uso delle tavole di cubatura regionali richiede la misurazione di un congruo numero di altezze.

L'elaborazione delle seriazioni diametriche mediante computer ha già trovato assistenza da parte del Servizio per la Pianificazione Forestale del Dipartimento Foreste.

Le basi tecniche e statistiche del metodo sono descritte nella normativa delle piccole proprietà forestali del Dipartimento Foreste alla quale si rimanda per ogni dettaglio di natura teorica e che sono brevemente descritte di seguito.

Ci si sofferma invece su degli accorgimenti utili che sono emersi nella prassi esecutiva.

Per qual
bilita nella norm
no previsti 30 p

Dall'es
tro non può esse
mero di punti su

Per le p
re contenuto sen

Esperie
do o triplicando
di risultati propo

Per dete
sulta indispensa
ticella.

Bisogna
grafici.

È neces
rando i passi, pe
cazione del meto

Se le p
particelle.

Nel lav
superficie in pic

Nello st

- Numero dei p
- Distanza tra
con la cordel
0,70 m. Biso
linea di perco
vanno fatti lu
- Differenza di
giante va mis

Si potr
mero di punti pi
delle particelle.

mento e consiste

mero di punti re-
obanza statistica:
ne, così come fis-
i piani di assesta-

o secondo curve

lottando la banda
mente registrati.
e di cubatura re-

puter ha già tro-
e Forestale del

nella normativa
e si rimanda per
seguito.

ono emersi nella

Per quanto concerne il numero dei punti, si confermano le prescrizioni stabilite nella normativa delle piccole proprietà del 1988. In particolare oltre i 7 ha sono previsti 30 punti.

Dall'esperienza si rileva che il numero minimo di passi tra un punto e l'altro non può essere inferiore a 50: ciò può comportare una riduzione pratica del numero di punti sui quali operare.

Per le particelle di grandi dimensioni il numero massimo di punti può essere contenuto sempre sui 30 o poco più, in base a opportunità pratiche.

Esperienze effettuate ai fini di questa ricerca in centro Cadore, raddoppiando o triplicando il numero dei punti hanno dimostrato che non vi è un affinamento di risultati proporzionale al maggior dispendio di lavoro.

Per determinare i punti di campionamento sullo schema di percorrenza risulta indispensabile eseguire un sopralluogo e la ricognizione dei confini della particella.

Bisogna osservarla dall'alto e di fronte per valutare eventuali confini fisiografici.

È necessario poi percorrerla lungo le curve di livello, possibilmente numerando i passi, per rilevare il grado di accidentalità e le effettive possibilità di applicazione del metodo di percorrenza.

Se le particelle sono vicine, si impiega un giorno per l'ispezione di due-tre particelle.

Nel lavoro a tavolino bisogna differenziare le particelle per dimensioni di superficie in piccole (fino a 7-10 ha), medie e grandi (> di 30 ha).

Nello stabilire lo schema di percorrenza bisogna valutare tre parametri.

- Numero dei punti, determinati in base alle dimensioni della particella.
- Distanza tra un punto di campionamento e l'altro. Questa può essere misurata con la cordella metrica, e anche con passi, considerando che un passo è circa 0,70 m. Bisogna definire quanti punti devono essere fatti lungo una determinata linea di percorrenza oppure, stabilita una distanza a priori, decidere quanti rilievi vanno fatti lungo quella linea.
- Differenza di quota tra una linea di percorrenza e l'altra. Se il terreno è pianeggiante va misurata invece la distanza.

Si potrebbe rendere la differenza di quota variabile dipendente da un numero di punti prefissato e da una metodologia flessibile in funzione della superficie delle particelle. Ad esempio, per due aree di pari superficie si rileva lo stesso nu-

mero di punti, con la stessa metodologia in senso orizzontale, ma con metodologia variata in senso verticale.

Nella predisposizione dello schema di campionamento si fanno le seguenti osservazioni, rispetto alle prescrizioni della "normativa" del 1988.

- Non sempre è possibile rispettare la condizione che il numero delle linee deve essere maggiore di uno, in dipendenza della conformazione delle particelle, che in taluni casi (peraltro rari) sono strette ed allungate.
- Non è facile misurare la lunghezza totale delle linee da tracciare sull'area, visto che le curve di livello non sono rettilinee. Anche se ciò fosse possibile, una distanza media di percorrenza (60-70 m.) sul terreno di montagna è comunque raramente diritta. Dove sono frequenti impluvi e vallecole, le divergenze tra la distanza cartografica e quella reale risultano accentuate.
- Si possono rilevare omogeneamente solo particelle regolari per disposizione planimetrica e poco accidentate.
- Non è possibile stabilire a priori che l'ultimo punto di ogni singola linea disti dal confine della particella di circa la metà della distanza tra due punti di campionamento.

Ciò detto si passa ad illustrare il sistema più pratico, con valutazione della distanza a passi.

Per determinare la percorrenza delle particelle con visibile pendenza (cioè con presenza di curve di livello) si procede come segue.

Dato che statisticamente risulta importante rilevare 30 punti nella particella, il metodo migliore sembra quello di rendere dipendente da tale dato, la variabile "numero di passi" (quindi la precedente metodologia viene in parte modificata).

Esaminato, sulla carta, il numero di curve di livello presenti in particella, se ne misura la lunghezza totale (in questa operazione è opportuno fare un calcolo "approssimato", diminuendo la vera lunghezza totale).

Si divide per 30 (numero dei punti) e poi per $\approx 0,70$ m. (lunghezza media di un passo). Si ottiene così il "numero di passi".

È bene evitare distanze con più di 300 passi (facili gli errori di conteggio sul terreno); i valori massimi devono essere intorno a 200.

Eventualmente devono essere diminuite il numero di curve di livello da percorrere: invece di differenze di quote di 25 m., adottare 50 m.

Nello stabilire il numero di curve e il numero di punti per curva è perciò utile valutare se è il caso di fare meno linee e più punti per ognuna di esse (diminuendo i tempi di percorrenza) oppure più linee con meno punti (aumentando i tempi di percorrenza).

Il primo caso si adatta meglio alle particelle molto estese perché diminuiscono i tempi di percorrenza e si semplificano i problemi di conteggio. Il secondo è

più adatto a parti
troppo).

Nei boschi
ghezza totale delle
curve stesse, per
rischia di non riu-

È bene
via via se la per-

Per le parti
Nell'es
direzione di per
oppure che risul
perimento dei co

Si tracce
se il bosco è co
giori (i 50 m. ba
bilisce il numero

La direz
In quale

In un al
con schizzi in s
Longaronese (p
quarta alla sesta
pagina vi è il c
Ampezzo.

più adatto a particelle piccole (nelle quali i tempi di percorrenza non aumentano di troppo).

Nei boschi poco pendenti è consigliabile, nel calcolo preventivo della lunghezza totale delle curve di livello, non tenere conto di tutte le involuzioni delle curve stesse, perché sul terreno non si riescono a seguire con altrettanta cura (e si rischia di non riuscire a rilevare 30 prove relascopiche).

È bene inoltre stabilire quanti punti devono stare in ogni linea, per capire via via se la percorrenza calcolata a tavolino si adatta bene alla realtà.

Per le particelle pianeggianti si procede in modo diverso.

Nell'esame preventivo della particella, in carta, si cerca di privilegiare la direzione di percorrenza che si muove lungo una o più curve di livello (se ci sono) oppure che risulta più conveniente per velocità di spostamento o per facilità di reperimento dei confini.

Si tracciano linee parallele a distanza di non meno di 50 m. l'una dall'altra; se il bosco è coetaneo, puro, con grossi diametri bisogna prevedere distanze maggiori (i 50 m. bastano per diametri di 30-40 cm.). Si divide 50 per 0,70 m. e si stabilisce il numero di passi tra una curva e l'altra.

La direzione viene mantenuta con la bussola.

In qualche caso è stato usato un metodo misto: altimetro e bussola.

In un allegato di questa ricerca sono evidenziati gli schemi di percorrenza con schizzi in scala 1:10.000, in differenti condizioni orografiche e strutturali del Longaronese (prima pagina), dell'Agordino (seconda e terza), del Cadore (dalla quarta alla sesta) e dell'Altipiano dei Sette Comuni (settima ed ottava). Nella nona pagina vi è il caso di percorrenza in gruppi di particelle ("superparticelle") in Ampezzo.

L'ALTERNATIVA DEL RILIEVO RELASCOPICO CON ALBERI MODELLO

Il metodo relascopico con seriazione dei diametri mediante cavallettamento è dunque ciò che si deve intendere per relascopia ordinaria nell'assestamento dei boschi del Veneto.

Altri metodi relascopici sono possibili, ma vanno impiegati a ragion veduta e previo accordo con il Servizio di Pianificazione Forestale del Dipartimento Foreste.

Quello che è il cardine della probanza dei dati, vale a dire lo schema di percorrenza e il numero di punti, deve però rimanere invariato.

I metodi alternativi che si propongono in particolari situazioni sono:

- rilievo relascopico con alberi modello;
- rilievo relascopico per "superparticelle";
- rilievo relascopico di sola area basimetrica, con alberi modello medi.

Il metodo relascopico con alberi modello è stato messo a punto dal prof. R. Del Favero: è simile nelle premesse al precedente ma differisce perché in ogni punto, dopo aver eseguito una prova angolare, sono raccolti i valori degli alberi ritenuti medi, misurandone diametro ed altezza.

Per le particelle così relascopizzate si calcola in ogni punto il valore del coefficiente di riduzione, secondo la formula:

$$f = v/g \times h$$

- Il volume (v) viene determinato in base alle tariffe regionali, fissato dalla statura del popolamento, come valore centimetrico e non di classe;
- g è l'area basimetrica corrispondente al diametro dell'albero medio;
- h è l'altezza del diametro medio.

Per ogni punto si calcola il volume per ettaro:

$$V = G \times h \times f$$

G è dato dalla prova relascopica, h è l'altezza dell'albero medio, f è il coefficiente di riduzione appena calcolato.

Il volume unitario della particella è dato dalla media aritmetica dei volumi unitari delle singole prove relascopiche.

In un programma messo a punto dal prof. R. Del Favero e riportato in allegato, per ogni particella si calcolano e si evidenziano i seguenti valori:

- n. delle osservazioni;

- statura che se
- area basimetri
- limite fiduci
- l'intervallo e

dove t
dratico medio.

Il prog
di eseguire dei
Questo
decina di altri
modello. Per il
sistema di cuba

Tale n
soddisfacente
ficano, anche p
del cavallettan

L'inco
però non è un
vamente senza

Ad es
pertaia, fusta
diametrica.

Un al
Anche in ques
ad esempio è
nea e pura di p

In og
rando le piante

L'esp
specie di picco

Ad es
dedotti dal ca
conda della ca

- statura che serve per l'impiego della tariffa;
- area basimetrica media;
- limite fiduciario dell'area basimetrica che indica, con la probabilità del 95%, l'intervallo entro cui si trova la vera media ed è uguale a:

$$l.f. = t \times s / \sqrt{N}$$

dove t è il "t di Student" per $n - 1$ gradi di libertà ($N-1$) e s è lo scarto quadratico medio.

$$s = \sqrt{(\sum G^2 - (\sum G)^2 / N) / (N-1)}$$

Il programma consente di calcolare il limite fiduciario del volume e quindi di eseguire dei confronti con altri metodi.

Questo metodo è stato applicato dapprima in centro Cadore e poi in una decina di altri boschi della provincia di Belluno, utilizzando sia uno che due alberi modello. Per il caso specifico della faggeta del Cansiglio è stato modificato con un sistema di cubatura appositamente studiato per le caratteristiche locali.

Tale metodo relascopico ha il pregio di individuare il volume in maniera soddisfacente e, se tutti i presupposti di omogeneità strutturale e superficie si verificano, anche più precisa rispetto alla relascopia con cavallettamento e forse anche del cavallettamento totale.

L'inconveniente è che non fornisce informazioni sulla struttura. Questo però non è un difetto in formazioni regolari, in cui la struttura è definibile qualitativamente senza la quantificazione dei rilievi.

Ad esempio, nel caso dei boschi coetanei del Cansiglio, la differenza tra perticaia, fustaia e fustaia matura è così evidente da rendere superflua la seriazione diametrica.

Un altro difetto è riconducibile alla assenza di dati sulla composizione. Anche in questo caso, se il popolamento è omogeneo, il dato può essere eccessivo: ad esempio è inutile censire la specie di ogni singola pianta in una perticaia coetanea e pura di picea.

In ogni caso, la composizione può essere rilevata appositamente e numerando le piante delle diverse specie per ogni singola prova relascopica.

L'esperienza dimostra che si ottengono discreti risultati medi, ma che le specie di piccola entità possono essere sopravvalutate o sottovalutate.

Ad esempio, in una particella che contiene il 3% reale di abete bianco (dati dedotti dal cavallettamento) questo metodo può denunciare lo 0% o il 10%, a seconda della casualità con cui detta specie entra nelle prove relascopiche.

Come accorgimenti pratici, per rilevare i parametri degli alberi modello, è opportuno ricorrere spesso alla stima per diminuire i tempi di rilevamento, ad esempio misurando una pianta e stimando per l'altra sia diametro che altezza.

Il tempo di completamento di un punto viene così ridotto. La stima è tanto più utile quanto più il terreno è in pendenza o accidentato.

Nella presente ricerca si è ritenuto necessario precisare il confronto tra i risultati di relascopia con cavallettamento e quella con alberi modello.

In condizioni medie la similitudine è notevole, come dimostrano i grafici n. 6 e 7 riportanti i casi di 8 particelle del centro Agordino, in cui la relascopia con cavallettamento globalmente è solo del 2% superiore a quella con alberi modello.

Lo stesso caso presenta però una più arcuata differenza (8%) se invece che alla massa ci si riferisce all'area basimetrica (grafici n. 8 e 9).

La relascopia con alberi modello probabilmente è meno precisa per il gioco delle bande sui diametri di limite, rispetto alla misura che viene effettuata sulle seriazioni del cavallettamento relascopico. D'altra parte, gli alberi modello hanno la loro rivalsa, con la misura delle altezze che riequilibra il dato della provvigione.

Risposto affermativamente sulla confrontabilità dei metodi, si sottolinea che la condizione necessaria è che il rilievo tenga conto dei diametri sopra la misura di 17,5 cm, che è la soglia convenzionale del cavallettamento.

Nelle prime esperienze con questo metodo, molti dati sono stati invalidati dalla mancanza di tale precisazione.

La differenziazione dei diametri da 7,5 a 17,5 cm. e di quelli > di 17,5 cm. è piuttosto semplice, come pure la separazione delle singole specie, anche se è necessario per questo compiere tre giri: il primo per le piante in BAF 2, il secondo per i diametri, il terzo per le specie. Può accadere durante queste successioni di non ricordare se una pianta era in banda oppure no.

La massa sotto la soglia convenzionale è solitamente contenuta ma non trascurabile, come si vede dall'esempio dei grafici n. 10-11, riportanti il confronto tra la massa di piante totali e quella sopramisura in 11 particelle del Cansiglio. In questo caso si tratta in media del 9% in più.

Quando però la proporzione di diametri piccoli è rilevante per la presenza di formazioni giovani in evoluzione lo scostamento è più accentuato. Nei grafici n. 12 e 13, rappresentanti 8 particelle significative situate in Agordino e basso Cadore (il n. di particella è formale, in quanto non corrisponde al contrassegno della singola particella), la differenza media è del 17% con casi più accentuati come evidenziano gli istogrammi. Si tenga presente che questa situazione è assai comune tra i boschi che si stanno sviluppando su ampie superfici della montagna veneta.

Il fenomeno della rilevanza di masse sottomisura tocca altissimi valori nei boschi dove si sta evolvendo sotto fustaia lo strato di latifoglie un tempo ceduate e

ora in spontanea
particelle di ced
solo il 61% di qu

La cono
giudizio assestar
può portare a er
questo metodo.

In altri t
prattutto in form
cipale da quella i

Questo t
cia uso a ragion

In origi
relascopico: tale
cità sconsigliano

Per dimi
na è opportuno s

- strutture coeta
mentando la s
- particelle poc
e conseguente
- particelle pos
perso per raggi
lievo;
- particelle non
allungati i ten
nel conteggio

ora in spontanea conversione. Nell'esempio dei grafici n. 14 e 15, rappresentanti 8 particelle di ceduo coniferato del Comune di Longarone, la massa sopramisura è solo il 61% di quella totale.

La conoscenza della provvigione in evoluzione è interessante anche per il giudizio assestamentale; d'altra parte il rischio di commistione tra i tipi di massa può portare a errori rimarchevoli per cui si raccomanda cautela nell'adozione di questo metodo.

In altri termini la relascopia con alberi modello può essere impiegata soprattutto in formazioni coetanee e pure, con l'avvertenza di scindere la massa principale da quella intercalare o in evoluzione.

Questo metodo è inoltre usabile in casi particolari, purché il tecnico ne faccia uso a ragion veduta.

In origine, l'intendimento era di impiegare una sola persona per il rilievo relascopico: tale metodo adempie all'obiettivo, ma ragioni di sicurezza e di praticità sconsigliano di affidarsi su larga scala ad un rilevatore unico.

Per diminuire le possibilità di errore nel rilievo eseguito da una sola persona è opportuno scegliere:

- strutture coetanee: si può eseguire una minore quantità di misure di altezza, aumentando la stima, con minore possibilità di errore;
- particelle poco pendenti o accidentate: vengono diminuiti i tempi di spostamento e conseguentemente possono essere aumentati quelli di rilievo;
- particelle possibilmente poco distanti dalla strada: quanto maggiore è il tempo perso per raggiungere la particella, tanto minore è il tempo che rimane per il rilievo;
- particelle non troppo estese: infatti su grandi superfici vengono eccessivamente allungati i tempi di percorrenza, aumentando le possibilità di errore (soprattutto nel conteggio dei passi).

RILIEVO RELASCOPICO DELL'AREA BASIMETRICA

Nei boschi a minor grado di gestione o "a riposo", può essere opportuna una semplificazione con il rilievo della sola area basimetrica, associando però valori dell'albero medio di gruppi di particelle con medesime caratteristiche somatiche.

Il riscontro della sola area basimetrica fornisce dati inaffidabili, tanto più se questa non è differenziata sopra e sotto la soglia di cavallettamento.

Nelle prime esperienze relascopiche dello scrivente, avvenne che nel bosco demaniale di Giazza fossero rilevate numerose perticaie con cospicua presenza di piccoli diametri, che portavano ad una massa notevole e non comparabile con quella dei boschi più maturi, misurati con cavallettamento totale al di sopra della soglia consueta. Per omogeneizzare i dati si impiegò l'accorgimento di cavallettare totalmente anche una particella di perticaia e di applicare il coefficiente tra i due dati anche alle altre unità di gestione.

Questo espediente ha validità a condizione che le particelle siano effettivamente omogenee.

Più affidabile fu un esperimento su 40 particelle dei boschi di Roana, nei quali venne praticato il rilievo relascopico senza il censimento diametrico. Ad una valutazione dettagliata dell'area basimetrica si sono associati i valori dell'albero medio di gruppi di particelle con analogie strutturali, ottenendo dati provvigionali. È da dire però che questi alberi medi potevano essere desunti su 82 particelle a cavallettamento totale e 33 particelle a rilievo relascopico con cavallettamento, strettamente collegate in termini spaziali.

In definitiva, il rilievo relascopico dell'area basimetrica ha un senso non come metodo principale, ma come integrazione di vasti rilievi che forniscono già i capisaldi della stima provvigionale. Inoltre, per giudicare le analogie strutturali che portano all'identificazione dell'albero modello da adottare è necessaria già una certa esperienza non facilmente trasmissibile.

RILIEVO

Può essere scate assai ampie strettamente collettometrici. In questa la ma all'insieme

Questo Regole d'Ampère necessario verificare

Nell'ultimo esempi di come

Per le mento, che questa integrata da altri però un costo non metodi più specifici

L'esperienza una chiara previsione colturali sono rivedere in maniera a livello locale.

Si con possibilmente

Un pre dati di assestamento vello di singolare

Una v di particelle at Più che un me sotto l'aspetto

essere opportuna
iando però valo-
iche somatiche.
dabili, tanto più
to.

ne che nel bosco
cua presenza di
rabile con quel-
opra della soglia
vallettare total-
te tra i due dati

siano effettiva-

di Roana, nei
netrico. Ad una
lori dell'albero
i provvigionali.
particelle a ca-
ttamento, stret-

a un senso non
forniscono già i
e strutturali che
ria già una cer-

Può essere anche possibile applicare il metodo relascopico a superfici boscate assai ampie (comprese o "superparticelle"), qualora prevalgano interventi strettamente colturali che abbisognano di una limitata conoscenza di parametri dendrometrici. In questo caso il valore della massa non va riferito alla singola particella ma all'insieme di queste.

Questo sistema è stato applicato soprattutto nei boschi di protezione delle Regole d'Ampezzo. Dove i risultati locali sono sembrati discutibili, si è reso però necessario verificare ed infittire i rilievi.

Nell'ultima pagina dell'allegato sugli schemi di percorrenza ci sono tre esempi di come si possono campionare queste aree.

Per le "superparticelle" si può applicare sia la relascopia con cavallettamento, che quella con alberi modello o anche con l'area basimetrica (sopramisura) integrata da alberi modello medi. Come si vedrà più avanti, il primo metodo ha però un costo non trascurabile così che è meglio optare per gli altri due, che hanno metodi più speditivi.

L'esperienza dimostra che il metodo è valido solo a condizione di avere una chiara previsione degli sviluppi gestionali. Ad esempio, se gli interventi selvicolturali sono molto leggeri o nulli, i dati sono sufficienti; se però si decide di procedere in maniera più energica, non ci si può fidare delle valutazioni provvigionali a livello locale.

Si consiglia pertanto di usare tale metodo solo nei boschi di protezione, possibilmente a livello di compresa.

Un problema è costituito dal fatto che nell'organizzazione regionale dei dati di assestamento le provvigioni devono trovare comunque una collocazione a livello di singola particella.

Una variante delle "superparticelle" consiste nel pianificare la percorrenza di particelle attigue come se fossero una unica, scindendo successivamente i dati. Più che un metodo si tratta però di un accorgimento che può dare risultati efficaci sotto l'aspetto organizzativo, ma non ha risvolti di tipo teorico.

TEMPI DEI RILIEVI

Per calcolare i tempi mediamente impiegati è necessario distinguere tempi di spostamento-raggiungimento del punto e tempi di rilievo.

I tempi di spostamento dipendono dal numero di passi e quindi dalla superficie della particella. Se il numero è circa 50-60-70 il tempo è di 2 minuti, se è 200 il tempo è 4-5 minuti, sempre che la particella sia facilmente percorribile (ad esempio faggeta coetanea poco pendente).

I tempi di rilievo variano considerevolmente con il numero di rilevatori per squadra. In Cansiglio si è fatto il confronto (relascopia con alberi modello): per una squadra di due persone i tempi medi sono stati di 11-12 minuti; se la squadra è costituita da una sola persona i tempi di rilievo aumentano a 24-25 minuti.

Alla fine della giornata, inoltre, o aumentano i tempi o aumentano il numero di dati stimati. Per avere dati attendibili e corretti sarebbe opportuno che il rilievo eseguito da tale squadra non fosse prolungato per più giorni consecutivi.

La conoscenza dei tempi dei rilievi consente di proporre delle soluzioni alternative non solo tra cavallettamento e relascopia, ma anche tra diversi metodi relascopici.

L'indagine si basa sui tempi registrati in 6625 prove relascopiche di caratteristiche sufficientemente differenziate da costituire un campione probante della montagna veneta. Tali prove relascopiche sono collocate su 356 particelle, delle quali 200 singolarmente relascopizzate e 156 raggruppate in 39 "superparticelle".

Si è inizialmente cercato di stabilire dei rapporti tra i tempi di percorrenza e parametri quali la copertura, la pendenza, il grado di accidentalità ecc.: non sono emerse significative correlazioni per l'interferenza di troppi fattori concomitanti.

Le particelle sono raggruppate per tipo di rilievo e a seconda delle proprietà. Dai dati censiti si possono definire per ogni particella:

- percorrenza e rilievo: tempo totale;
- percorrenza e rilievo globale della media delle prove relascopiche;
- percorrenza totale e rilievo totale;
- raggiungimento e percorrenza minimo e massimo;
- superficie per prova relascopica (ha);
- percorrenza unitaria e rilievo unitario;
- tempo massimo e minimo del rilievo;
- rapporto tra superficie e prova relascopica;
- confronto unitario di percorrenza, rilievo e tempo totale.

Nei gra-
scopia con cava
esempio dell'el
dagine.

Vengon
conclusioni sono

- In defin
1. la relascopia
ti 5.91 di pe
 2. la relascopia
6.44 di perco
 3. la media tra
percorrenza
 4. la relascopia
9.36 di perco

Ai fini
ricerca, si fissa c

Non su
tamento e quell
che eseguito (no

Per le
renza e viene fis

Nei grafici 16-23 vengono rappresentati questi fenomeni riferiti alla relascopia con cavallettamento dei boschi di Seren del Grappa: essi costituiscono un esempio dell'elaborazione del materiale esaminato nelle foreste oggetto dell'indagine.

Vengono considerati in 21 grafici, qui omessi, i casi di diversi boschi; le conclusioni sono riportate negli istogrammi 45, 46, 47.

In definitiva:

1. la relascopia con cavallettamento comporta un tempo medio per prova di minuti 5.91 di percorrenza 10.0 di rilievo e 15.91 globale;
2. la relascopia con alberi modello comporta un tempo medio per prova di minuti 6.44 di percorrenza 11.73 di rilievo e 18.17 globale;
3. la media tra relascopia con cavallettamento e alberi modello è di 6.26 minuti di percorrenza, 11.13 di rilievo e 17,39 globale.
4. la relascopia su "superparticelle" comporta un tempo medio per prova di minuti 9.36 di percorrenza 11.59 di rilievo e 20.95 globale.

Ai fini pratici, e in adempimento ad uno dei compiti più originali di questa ricerca, si fissa come tempo medio per prova relascopica di minuti 18, pari a 0.3 ore.

Non sussistono differenze sostanziali dei tempi tra il metodo con cavallettamento e quello con alberi modello, salvo il fatto che quest'ultimo può essere anche eseguito (non ordinariamente) da una sola persona.

Per le "superparticelle" il tempo medio è maggiore, per via della percorrenza e viene fissato in 21 minuti, corrispondenti a 0.35 ore.

PROVE RELASCOPICHE PER SUPERFICIE

Determinare la relazione tra superfici e prove relascopiche consente di riportare all'ettaro i tempi necessari per l'esecuzione dei rilievi relascopici.

Tale indagine fornisce anche una panoramica su scala significativa dei modi con cui fino ad ora è stato portato avanti nel Veneto l'impiego del relascopio, per un ampio campione di casi.

Negli istogrammi 48-53-61 vengono rappresentate alcune superfici delle particelle indagate e il relativo numero di prove relascopiche, seguendo lo stesso schema predisposto per proprietà e tipi di rilievo.

Le prove relascopiche sono 2029 a Cortina, 2348 in Cansiglio, 337 a Seren del Grappa, 515 in Centro Cadore, 210 a Perarolo, 207 a Longarone e 87 nell'Agordino. Per le "superparticelle" si tratta di 743 prove relascopiche a Cortina e 149 a Seren del Grappa.

Le 5733 prove relascopiche distribuite su 200 particelle portano ad un dato medio di 28,67, perfettamente in linea con quanto raccomandato da Hellrigl e Del Favero nella normativa del 1988.

Per quanto riguarda le 39 "superparticelle", sono state realizzate 892 prove relascopiche con una media di 22,87, ancora plausibile per un risultato significativo; se si passa alle 156 particelle interne, si vede però che le 5,72 prove relascopiche medie non sono assolutamente idonee a configurare un ragionevole dato particellare.

I grafici n. 68-73-84 rappresentano alcuni rapporti tra superficie e prove relascopiche espressi in ettari.

Globalmente la relascopia con cavallettamento indagata definisce un rapporto superficie-prova relascopica di 0,82 ha.

La relascopia con alberi modello ha un rapporto superficie-prova relascopica di 0,76 ha.

La media totale dei due rilievi è di 0,78 ha per prova relascopica.

Possiamo perciò arrotondare a 0,8 ha per prova relascopica l'indice globale da impiegare nella montagna veneta ai fini di una valutazione preventiva.

In altri termini, per 1 ha possono essere previste mediante 1,3 prove relascopiche.

Nella documentazione raccolta e non riportata in questa pubblicazione, per evidenti ragioni di spazio, vi è un'ampia casistica alla quale far riferimento per eventuali variazioni. Si reputa però che, a livello di una proprietà forestale di sufficienti dimensioni, gli scostamenti si compensino.

La media dello stesso coefficiente per la relascopia estensiva sulle superparticelle è di 2,91, che può essere arrotondato a 3 ha. Pertanto per ogni ettaro di questo rilievo possono essere previste 0,33 prove relascopiche.

Si ritiene
zione e la progr
Veneto.

I costi c
le retribuzioni de

Finché s
quattro persone
nato secondo tar

A titolo
specializzato, 12
un integrazione
cati in area mont

La relasc

Se costu
porre il quesito s
questa prestazio
non essere retribu

Poiché,
immaginare una
che si usavano n
specializzato è a

Ogni pr
a costare perciò:

0,30 x 1

Invece c
operatore sarebb

0,30 x 1

Sulle su

0,35 x 1

Senza ca

0,35 x 1

Portando
si ha:

- relascopia con
1,30 x 9.000 =

COSTI DEI RILIEVI

Si ritiene di aver fornito alcuni elementi fondamentali per la standardizzazione e la programmazione dei rilievi relascopici nell'assestamento della Regione Veneto.

I costi concreti devono però ancorarsi a delle oggettive considerazioni sulle retribuzioni del personale che vi opera.

Finché si trattava di cavallettamento, non c'era dubbio sul fatto che tre-quattro persone per squadra fossero assunte come operai agricoli a tempo determinato secondo tariffe sindacali ben precise.

A titolo informativo, nell'estate 1994 esse sono di 13.159 lire per operaio specializzato, 12.315 lire per operaio qualificato e 11.299 per operaio comune, con un'integrazione di contributi per giornata ed esenzione dei contributi agricoli unificati in area montana.

La relascopia deve però essere fatta o almeno guidata da un tecnico forestale.

Se costui è l'assestatore (o comunque un'altro tecnico di fiducia) si può porre il quesito se debba essere compensato secondo tariffe professionali, ovvero se questa prestazione debba essere così connessa con il compito assestamentale da non essere retribuita a parte.

Poiché, per prassi, nei preventivi si parla di personale coadiutore, si può immaginare una retribuzione formale, paragonabile a quella degli operai agricoli che si usavano nel cavallettamento. Indicativamente, il costo unitario di un operaio specializzato è attualmente identificabile in 15.000 lire.

Ogni prova relascopica con cavallettamento (con due coadiutori) verrebbe a costare perciò:

$$0,30 \times 15.000 \times 2 = 9.000 \text{ lire}$$

Invece quella con alberi modello, sulla quale vi può essere anche un solo operatore sarebbe:

$$0,30 \times 15.000 = 4.500 \text{ lire}$$

Sulle superparticelle la relascopia con cavallettamento porta a:

$$0,35 \times 15.000 \times 2 = 10.500 \text{ lire}$$

Senza cavallettamento invece:

$$0,35 \times 15.000 = 5.250 \text{ lire}$$

Portando il riferimento all'ettaro, che è il più pratico ai fini del preventivo, si ha:

- relascopia con cavallettamento:

$$1,30 \times 9.000 = 11.700 \text{ lire}$$

- relascopia con alberi modello :
 $1,30 \times 4.500 = 5.850$ lire
- superparticelle con cavallettamento:
 $0,33 \times 10.500 = 3.465$ lire
- superparticelle con alberi modello:
 $0,33 \times 5.250 = 1.732$ lire

In conclusione, si possono identificare i seguenti coefficienti fissi per ettaro:

- relascopia con seriazioni diametriche:
 $0,30 \times 1,3 \times 2 = 0,78$
- relascopia con alberi modello:
 $0,30 \times 1,3 = 0,39$
- superparticelle con seriaz. diametriche:
 $0,35 \times 0,33 \times 2 = 0,231$
- superparticelle con alberi modello:
 $0,35 \times 0,33 = 0,116$

Empiricamente, gli eventuali rilievi di sola area basimetrica possono essere assimilati a quest'ultimo caso.

Tali coefficienti possono essere moltiplicati per i prezzi unitari del personale coadiutore (o, se si vuole, dei professionisti) in maniera da ottenere i prezzi di ogni tipo di rilievo facilmente aggiornabili.

Ad esempio, richiamando il caso precedente:

- relascopia con seriazioni diametriche:
 $0,78 \times 15.000 = 11.700$
- relascopia con alberi modello:
 $0,39 \times 15.000 = 5.850$
- superparticelle con seriaz. diametriche:
 $0,231 \times 15.000 = 3.465$
- superparticelle con alberi modello:
 $0,12 \times 15.000 = 1.740$

Tali risultati equivalgono a quelli già ottenuti sopra, per altra via, salvo un arrotondamento.

Una ri
del rilievo relas

Quand
l'asestatore er
e poi sulle cara
e lo studio del

Nella
tempo dedicati
però che i risul
assestamentale

In mo
della valle, pri
same a partire
sentarsi differ
trasparenza de
tracciati della r

Se è p
denunciata dal
autunnali.

Le acc
me ad un mag
portare ad un u

Questi
di una cultura

Allora
porzionati al c
lidata tradizion

PROSPETTIVE FUTURE

Una riflessione conclusiva riguarda il tempo dedicato alla pianificazione del rilievo relascopico.

Quando i rilievi erano basati sul cavallettamento totale, l'attenzione dell'asestatore era incentrata dapprima sulla organizzazione delle squadre per i rilievi e poi sulle caratteristiche del territorio. Con la relascopia il procedimento si inverte e lo studio del territorio assume priorità temporale rispetto ai rilievi.

Nella determinazione dei costi della relascopia non sarebbe influente il tempo dedicato a questa programmazione sia a tavolino che sul terreno. Si ritiene però che i risultati di questa analisi trovino forti sinergie con la parte propriamente asestamentale, tanto da essere ad essa cumulabili.

In montagna è consigliabile osservare le particelle dal versante opposto della valle, prima di ispezionarle all'interno. Infatti può non essere sufficiente l'esame a partire da un singolo punto, poiché il rapporto tra foresta e terreno può presentarsi differente a seconda dell'angolo visuale. Le condizioni di luce e di trasparenza del popolamento possono indurre diverse situazioni nella giornata. I tracciati della nebbia indicano dei corridoi che altrimenti non si percepiscono.

Se è possibile osservare anche in altre stagioni, la variabilità di copertura è denunciata dal terreno innevato e quella delle mescolanze dai colori delle specie autunnali.

Le acquisizioni che si possono fare con una osservazione più attenta assieme ad un maggiore uso dei dati e delle esperienze effettuate nei boschi, potrebbero portare ad un ulteriore snellimento dei rilievi dendrometrici nel futuro.

Questa prospettiva richiede però una capacità di giudizio che è il risultato di una cultura professionale sviluppata.

Allora sarebbe preferibile affidare al tecnico la piena libertà di rilievi proporzionati al compito da assolvere. Ma ciò sarà possibile quando vi sarà una consolidata tradizione di professionalità e una prassi deontologica codificata.

DEFINIZIONE DEI PARAMETRI TIPICI DEL CAMPIONAMENTO

Dal punto di vista operativo, affinché i risultati forniti dal rilevamento relascopico siano sufficientemente attendibili, bisogna stabilire preventivamente:

- Il valore della banda relascopica
- Il dimensionamento del campione, cioè il numero effettivo delle prove di numerazione angolare da eseguire.

Per quanto concerne il primo aspetto, nelle numerose esperienze condotte in popolamenti d'altofusto ed in quelli governati a ceduo è stato sempre adottato un fattore di numerazione angolare pari a due.

Anche se in certe situazioni limite, quali stazioni di scarsa densità, con poca visuale, disomogenee, o popolate da individui giovani e molto sottili è consigliabile usare una banda relascopica più piccola, si è preferito operare con quella del due in quanto essa si è dimostrata la più efficace dal punto di vista operativo, non solo per la facilità di lettura, ma anche perché le caratteristiche strutturali dei boschi interessati dal campionamento ne consigliano l'adozione.

Per quanto attiene alla dimensione del campionamento, il numero di prove da effettuare, pur confermando le indicazioni riportate nella Normativa per l'assessamento delle piccole proprietà forestali, varia in funzione della disformità ed irregolarità del soprassuolo, del livello di sicurezza statistica individuato dal coefficiente di Student e dell'entità dell'errore che non si desidera oltrepassare.

L'espressione matematica che fornisce, in termini assoluti, il valore dell'errore statistico della media, è la seguente:

$$e = t \times (s / \sqrt{N}) \quad (1)$$

dove t è il "t di Student" per $n - 1$ gradi di libertà che nella fattispecie viene scelto per un livello di sicurezza statistica del 95 %, s è il valore dello scarto quadratico medio ed N rappresenta il numero di prove relascopiche effettuate.

Il coefficiente di Student può essere ricavato, per una sicurezza statistica del 95% dalla tabella a fine paragrafo, dove t viene indicato già nella forma corretta in base alle prove relascopiche effettivamente realizzate.

Lo scarto quadratico medio è dato dalla seguente espressione:

$$s = \sqrt{(\sum G^2 - (\sum G)^2 / N) / (N-1)} \quad (2)$$

dove G rappresenta i valori di area basimetrica di ogni singola stazione ed N il numero totale delle prove effettuate.

Considerando il coefficiente di variazione relativo (v) come rapporto tra lo scarto quadratico medio e la media dei valori delle aree basimetriche rilevate, deriva una espressione che in termini percentuali fornisce il cosiddetto coefficiente di variabilità (CV) che in sostanza è un indicatore della "dispersione" o della "variabilità" del fenomeno considerato.

Infatti:

$$CV = s / m \times 100 \quad (3)$$

dove m rappresenta l'area basimetrica media rilevata nel campionamento.

Se vogliamo indicare l'errore statistico della media, anziché in termini assoluti come nella (1), in termini percentuali, possiamo adottare la seguente espressione:

$$e\% = (t \times CV) / \sqrt{N} \quad (4)$$

Sostituendo nella (4) CV con l'espressione della (3) si ottiene:

$$e\% = (100 \times t \times s) / (m \times \sqrt{N}) \quad (5)$$

che rappresenta un'altra espressione classica dell'errore statistico della media in termini percentuali.

Esplicitando ora la (5) in funzione di N , il numero di prove relascopiche da realizzare viene calcolato nel seguente modo:

$$N = ((100 \times t \times (s/m)) / e\%)^2 \quad (6)$$

considerando che s/m non è altro che v , cioè il coefficiente di variazione relativo, si può ricavare la seguente ulteriore espressione:

$$N = (100 \times t \times v / e\%)^2 \quad (7)$$

Appare chiaro dalla (7) che il numero di osservazioni da effettuare in seno ad una particella è (in prima approssimazione) indipendente dalle dimensioni della stessa.

Dal punto di vista pratico, però, una notevole estensione particellare, comportando, entro certi limiti, una maggiore variabilità del soprassuolo, finisce con l'influenzare l'entità del campionamento, tanto che operativamente si deve tener conto di questo fatto.

In linea generale, come già riferito, ed in sintonia con le indicazioni delle Norme per l'assestamento delle piccole proprietà forestali, conviene non superare di molto le 30 prove relascopiche per particella.

Tabella del t di Student

Numero di ADS	t di Student
4	3,182
5	2,776
6	2,571
7	2,447
8	2,365
9	2,306
10	2,262
11	2,228
12	2,201
13	2,179
14	2,160
15	2,145
16	2,131
17	2,120
18	2,110
19	2,101
20	2,093
21	2,086
22	2,080
23	2,074
24	2,069
25	2,064
26	2,060
27	2,056
28	2,052
29	2,048
30	2,045
31	2,042
> 32	2,021

CALCOLO

Per risalire ai limiti di errore di campionamento reale (1,30 m. da terra ad altezza) tutte le sezioni sono prese con un apposito piezometro per metà da qu...

Per conto della area basimetrica ipotetica prova di sola pianta di 20...

In questi

Per conto di coprire ad ettare basimetrica unita nella seguente e...

in cui la classe di diametro Sostituisce

Questo sario per coprire usi la banda del

Questo rappresentato da Nella 7 diametro.

CALCOLO DELLA SERIAZIONE DIAMETRICA

Per risalire alla seriazione diametrica del popolamento virtuale, che entro i limiti di errore insiti nelle stime statistiche, risulta del tutto analoga a quella del popolamento reale, è necessario che in ogni prova relascopica vengano cavallettate ad 1,30 m. da terra (La lettura sul relascopio va fatta traguardando le piante alla stessa altezza) tutte le piante individuate tramite lo strumento, riportandone il diametro su un apposito piedilista con la solita precauzione di distinguere i soggetti conteggiati per metà da quelli conteggiati per intero.

Per comprendere su quale base si possa risalire dalla semplice conoscenza dell'area basimetrica unitaria al numero di alberi per ettaro, si supponga che in una ipotetica prova di numerazione angolare venga conteggiata, nella banda del 2, una sola pianta di 20 cm. di diametro.

In questo caso l'area basimetrica per ettaro (G) risulterà pari a :

$$G = 1 \times 2 = 2 \text{ mq/ha.}$$

Per conoscere il numero di individui di 20 cm. di diametro necessari per coprire ad ettaro una tale superficie di area basimetrica è necessario dividere l'area basimetrica unitaria (G) per l'area di insidenza della singola pianta, come esposto nella seguente equazione:

$$N.p./Ha. = G / (D^2 / 4 \times 3,1415) \times 10000$$

in cui G = Area basimetrica unitaria espressa in mq. riferita ad una sola classe di diametro e D rappresenta il diametro a petto d'uomo espresso in cm.

Sostituendo con i dati dell'esempio appena riportato si ottiene:

$$N.p./ha. = 2 / (400 / 4 \times 3,1415) \times 10000 = 63,66$$

Questo valore rappresenta il numero di piante da 20 cm. di diametro necessario per coprire un'area basimetrica unitaria di 2 mq., corrispondente, nel caso si usi la banda del due, alla lettura di una sola pianta conteggiata al relascopio.

Questo valore viene comunemente chiamato "costante relascopica" ed è rappresentato da una grandezza specifica per ciascuna classe di diametro.

Nella Tabella seguente si riportano le costanti relascopiche per classi di diametro.

Tabella delle costanti relascopiche di classe.

DIAMETRO	COST. RELASC.	DIAMETRO	COST. RELASC.
20	63,66	55	8,42
25	40,74	60	7,07
30	28,30	65	6,03
35	20,79	70	5,20
40	15,92	75	4,53
45	12,58	80	3,98
50	10,19	85	3,52

DETE

Una delle
di saggio relascop
"lettura" di piante

In questi
scopica o quelle
tra la parte del fus

Se la dis
(Coseno di alfa) c
reno. La pianta d
centro di numera
conterà per metà

dove $X =$

$D =$ Diam

Nella tab

le distanze limite

Si ramme
cate si riferiscono

DETERMINAZIONE DELLA PIANTA LIMITE

COST. RELASC.

8,42

7,07

6,03

5,20

4,53

3,98

3,52

Una delle difficoltà maggiori che si riscontra nella effettuazione di un'area di saggio relascopica consiste nella individuazione esatta delle piante limite o nella "lettura" di piante nascoste da altre più grosse o più vicine.

In questi casi si possono controllare le piante poste al limite dell'area relascopica o quelle non traguadabili, misurando la distanza orizzontale che intercorre tra la parte del fusto rivolta verso l'operatore ed il centro di misurazione angolare.

Se la distanza viene misurata in pendio essa va corretta dal fattore $\text{Cos } \alpha$ (Coseno di alfa) dove " α " rappresenta l'inclinazione in gradi sessagesimali del terreno. La pianta da controllare ricadrà nella banda relascopica se la sua distanza dal centro di numerazione angolare sarà minore od uguale - in quest'ultimo caso si conterà per metà - ad un valore X pari a:

$$X = (D \times 50 / \sqrt{2} - D/2) / 100$$

dove X = distanza limite espressa in metri;

D = Diametro delle piante da controllare espresso in cm.

Nella tabella di seguito riportata vengono evidenziate, per i vari diametri, le distanze limite oltre le quali, gli individui arborei non ricadono in banda.

Si rammenta che l'equazione appena riportata e le distanze di seguito indicate si riferiscono esclusivamente alla banda del 2.

Tavola per la verifica della pianta limite

DIAMETRO CM.	DISTANZA LIMITE M.	DIAMETRO CM.	DISTANZA LIMITE M.
15	5,23	51	17,78
16	5,58	52	18,12
17	5,93	53	18,47
18	6,27	54	18,82
19	6,62	55	19,17
20	6,97	56	19,52
21	7,32	57	19,87
22	7,67	58	20,22
23	8,02	59	20,56
24	8,37	60	20,91
25	8,71	61	21,26
26	9,06	62	21,61
27	9,41	63	21,96
28	9,76	64	22,31
29	10,11	65	22,66
30	10,46	66	23,00
31	10,81	67	23,25
32	11,15	68	23,70
33	11,50	69	24,05
34	11,85	70	24,40
35	12,20	71	24,75
36	12,55	72	25,10
37	12,90	73	25,44
38	13,25	74	25,79
39	13,59	75	26,14
40	13,94	76	26,49
41	14,29	77	26,84
42	14,64	78	27,19
43	14,99	79	27,54
44	15,34	80	27,88
45	15,68	81	28,23
46	16,03	82	28,58
47	16,38	83	28,93
48	16,73	84	29,28
49	17,08	85	29,63
50	17,43	86	29,98

Allo sco
lo, relativo ad u
cui sono state co

Nelle si
scopico, le segue

28 30

16 22

30 22

Nell'ipo
(2) si ricavano i

$\Sigma X = 60$

Area bas

Coefficio

Coefficio

T di Stud

Dalla eq

termini assoluti

di Student con li

babilità che il ve

95 probabilità su

In termin

equazione (4) ch

rore statistico ass

ESEMPIO DI APPLICAZIONE

STANZA LIMITE
M.

17,78
18,12
18,47
18,82
19,17
19,52
19,87
20,22
20,56
20,91
21,26
21,61
21,96
22,31
22,66
23,00
23,25
23,70
24,05
24,40
24,75
25,10
25,44
25,79
26,14
26,49
26,84
27,19
27,54
27,88
28,23
28,58
28,93
29,28
29,63
29,98

Allo scopo di chiarire quanto finora esposto si riporta un esempio di calcolo, relativo ad un campionamento relascopico di una particella assestamentale in cui sono state compiute 30 prove di numerazione angolare.

Nelle singole aree campione sono state rilevate, con campionamento relascopico, le seguenti aree basimetriche unitarie:

28	30	26	30	34	24	28	22	36	20
16	22	18	18	20	28	16	16	20	14
30	22	20	16	20	10	14	20	20	24

Nell'ipotesi che venga effettuato un campionamento casuale, dalla formula (2) si ricavano i seguenti valori e parametri statistici:

$$\Sigma X = 662$$

$$\Sigma X^2 = 15.748$$

$$\text{Area basimetrica media} = 22,07 \quad \text{Deviazione standard} = 6,269$$

$$\text{Coefficiente di variazione relativo} = 0,284$$

$$\text{Coefficiente di variabilità} = 28,411 \%$$

$$T \text{ di Student} = 2,045$$

Dalla equazione (1) si ricava, inoltre, che l'errore statistico della media in termini assoluti è pari a 2,341 mq.; ciò significa, considerato che è stato scelto un t di Student con livello di sicurezza statistica del 95%, che esiste solo il 5 % di probabilità che il vero errore di stima superi questo valore, o al contrario che esistono 95 probabilità su 100 che l'errore compiuto sia compreso tra $\pm 2,341$ mq.

In termini percentuali l'errore statistico, pari al 10,608 % si ricava sia dalla equazione (4) che dalla (5), oltre che naturalmente dal rapporto percentuale tra l'errore statistico assoluto e l'area basimetrica media.

IL PROGRAMMA PER L'ELABORAZIONE DEI DATI RELASCOPICI

Il programma realizzato in Basic, la cui lista di istruzioni è riportata in allegato, svolge tutte le operazioni di caricamento, correzione, registrazione e di elaborazione necessarie al calcolo della seriazione diametrica e della analisi statistica del campionamento relascopico.

Una volta avviato, il programma inizia con la seguente richiesta:

"I dati sono già archiviati (y/n)?"

alla quale si risponderà affermativamente se si vuole la rielaborazione o la correzione di dati già archiviati, oppure negativamente se si desidera iniziare una fase di caricamento ex novo.

In caso di risposta affermativa il programma viene abilitato, alla lettura su disco del file contenente i dati del rilievo relascopico precedentemente caricati, alla loro elaborazione o correzione ed alla visualizzazione dei risultati finali.

In caso di risposta negativa, invece, inizierà la fase vera e propria di inserimento dei dati che sarà preceduta da una serie di richieste volte ad individuare le caratteristiche della particella e del popolamento forestale, in particolare la composizione, e a definire le informazioni specifiche che caratterizzano i parametri del rilievo relascopico.

In questa fase vengono acquisiti i seguenti dati:

- Codice di identificazione della particella.
- Coefficiente di numerazione angolare.
- Superficie boscata particellare.
- Numero di prove di numerazione angolare eseguite.
- Numero e codice delle specie presenti.

A questo punto il programma passa alla fase di caricamento dei dati del piedilista relascopico. Tali dati dovranno essere inseriti area di saggio per area di saggio e specie per specie sull'insieme delle classi diametriche.

Una volta terminato il caricamento dei dati, il programma esegue tutte le elaborazioni necessarie e ne visualizza i risultati.

In particolare vengono evidenziati il piedilista relascopico, suddividendo il numero dei soggetti del popolamento virtuale per specie e per classe diametrica e le caratteristiche salienti del rilievo statistico e cioè:

- Deviazione standard.
- Coefficiente di variabilità.
- Coefficiente di Student.
- Errore statistico.
- Area basimetrica media.

Vengono

- Superficie bos
- Numero di alb
- Diametro dell
- Coefficiente d

Alla fine

scopico previa la

ONE

i è riportata in al-
strazione e di ela-
a analisi statistica

chiesta:

ielaborazione o la
idera iniziare una

ato, alla lettura su
mente caricati, alla
finali.

propria di inseri-
ad individuare le
icolare la compo-
i parametri del ri-

ento dei dati del
aggio per area di

ia esegue tutte le

, suddividendo il
se diametrica e le

Vengono, inoltre, evidenziati i seguenti parametri:

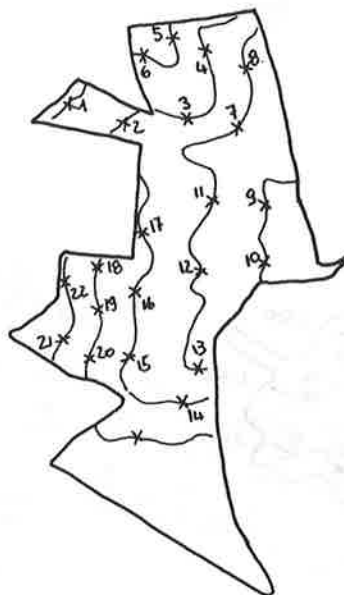
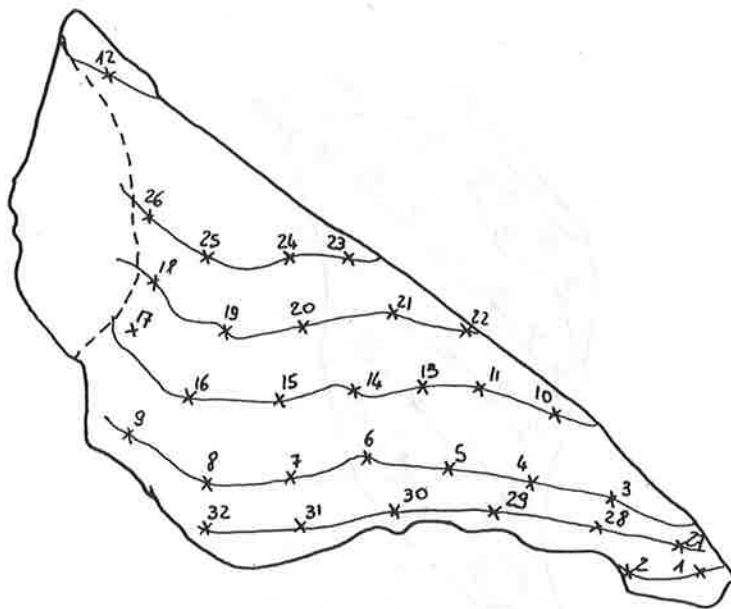
- Superficie boscata totale.
- Numero di alberi per Ha.
- Diametro della pianta media.
- Coefficiente di numerazione angolare.

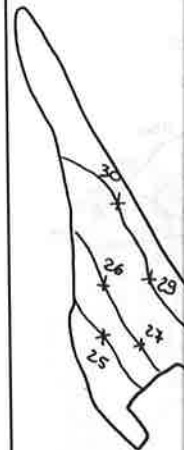
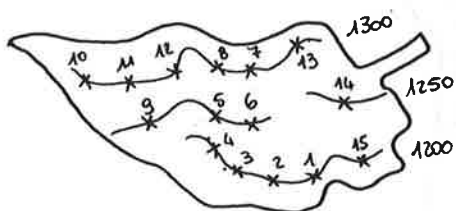
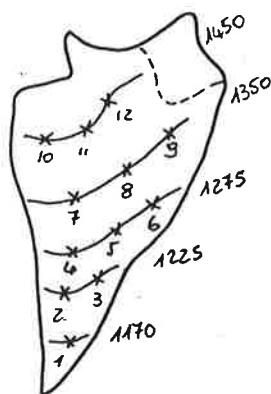
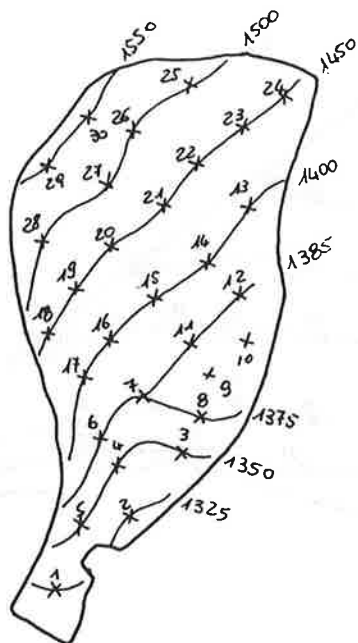
Alla fine viene offerta la possibilità di memorizzare i dati del rilievo rela-
scopico previa la definizione del codice di identificazione del drive.

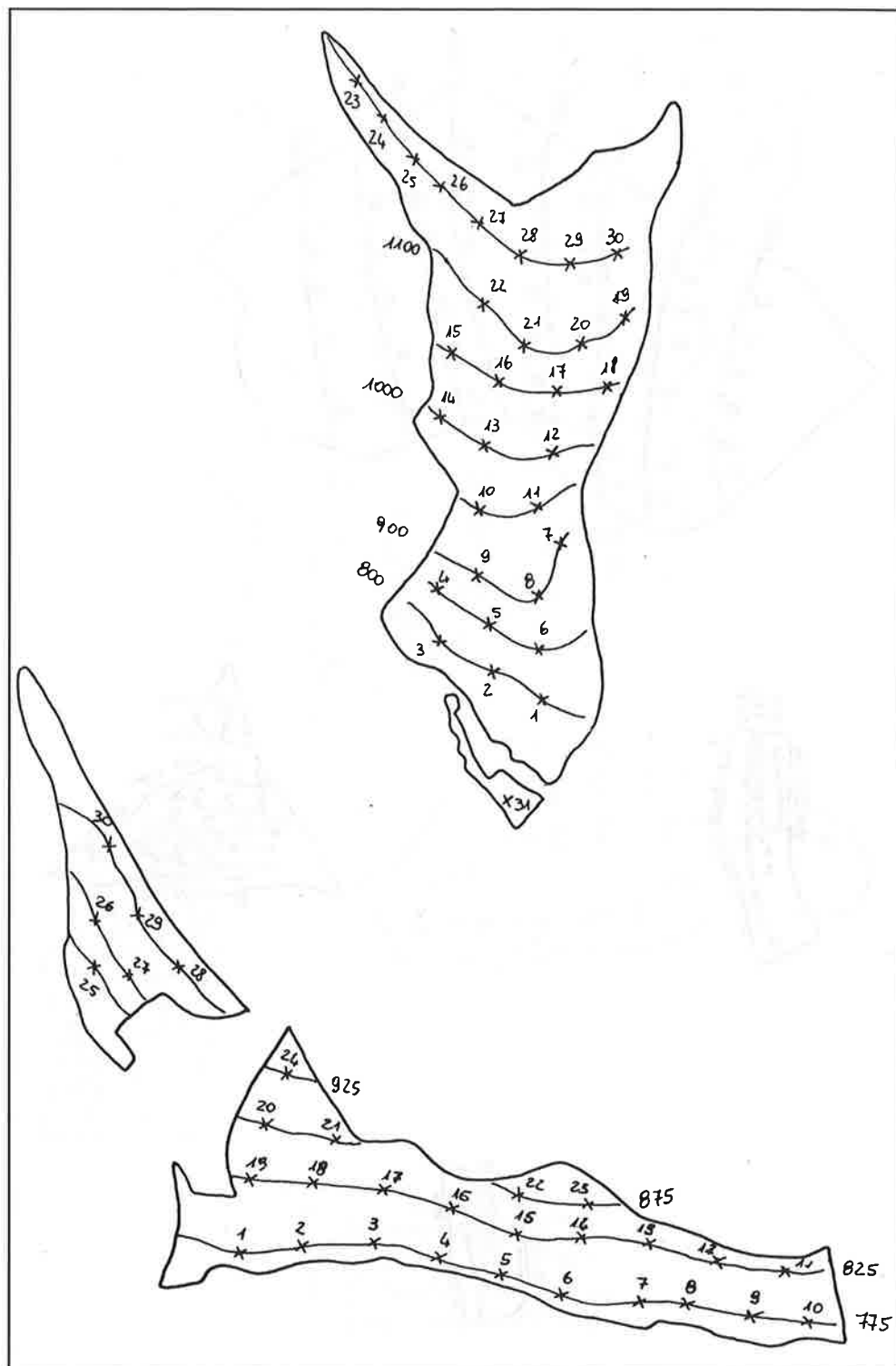
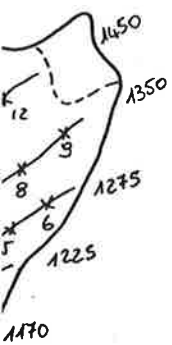
ALLEGATI

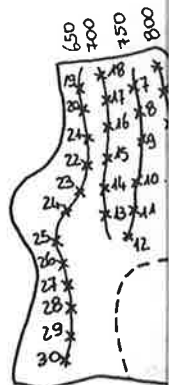
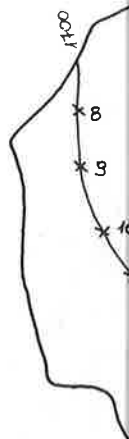
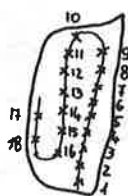
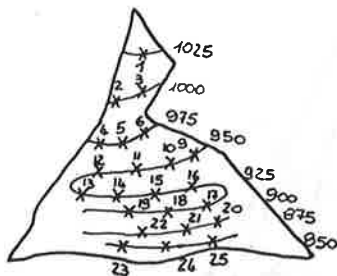
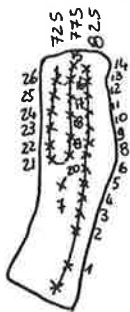
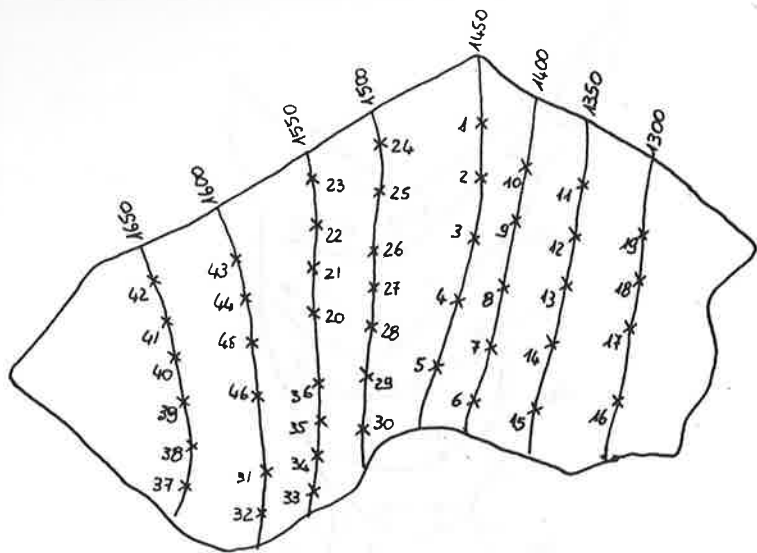
- Schemi di percorrenza
- Istogrammi
- Programma per il calcolo del limite fiduciario (Riferimento pagina 24).
- Programma per l'elaborazione dei dati relascopici (Riferimento pagina 44).

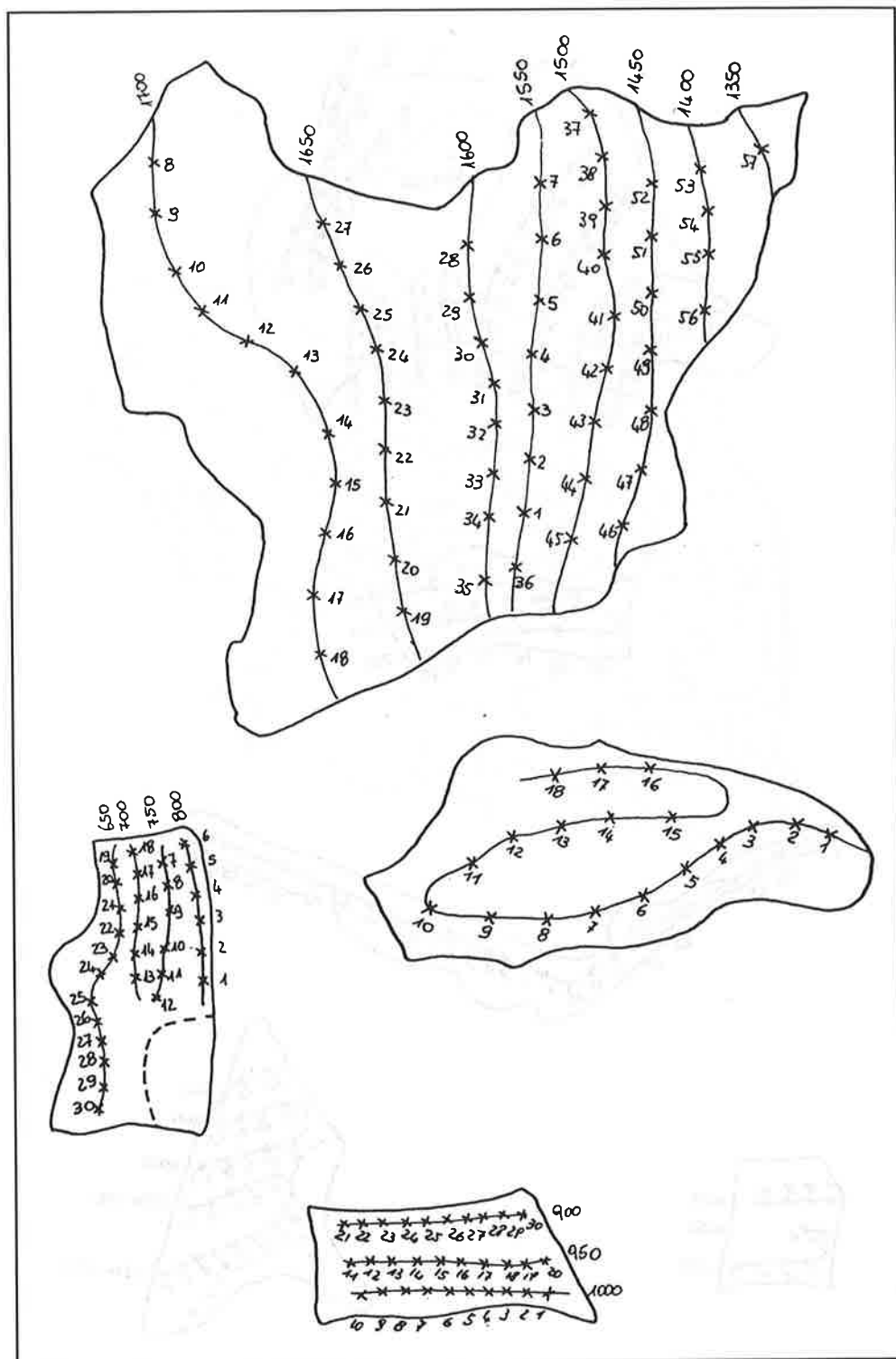
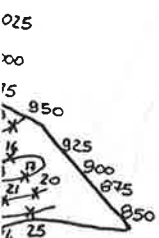
SCHEMI DI PERCORRENZA

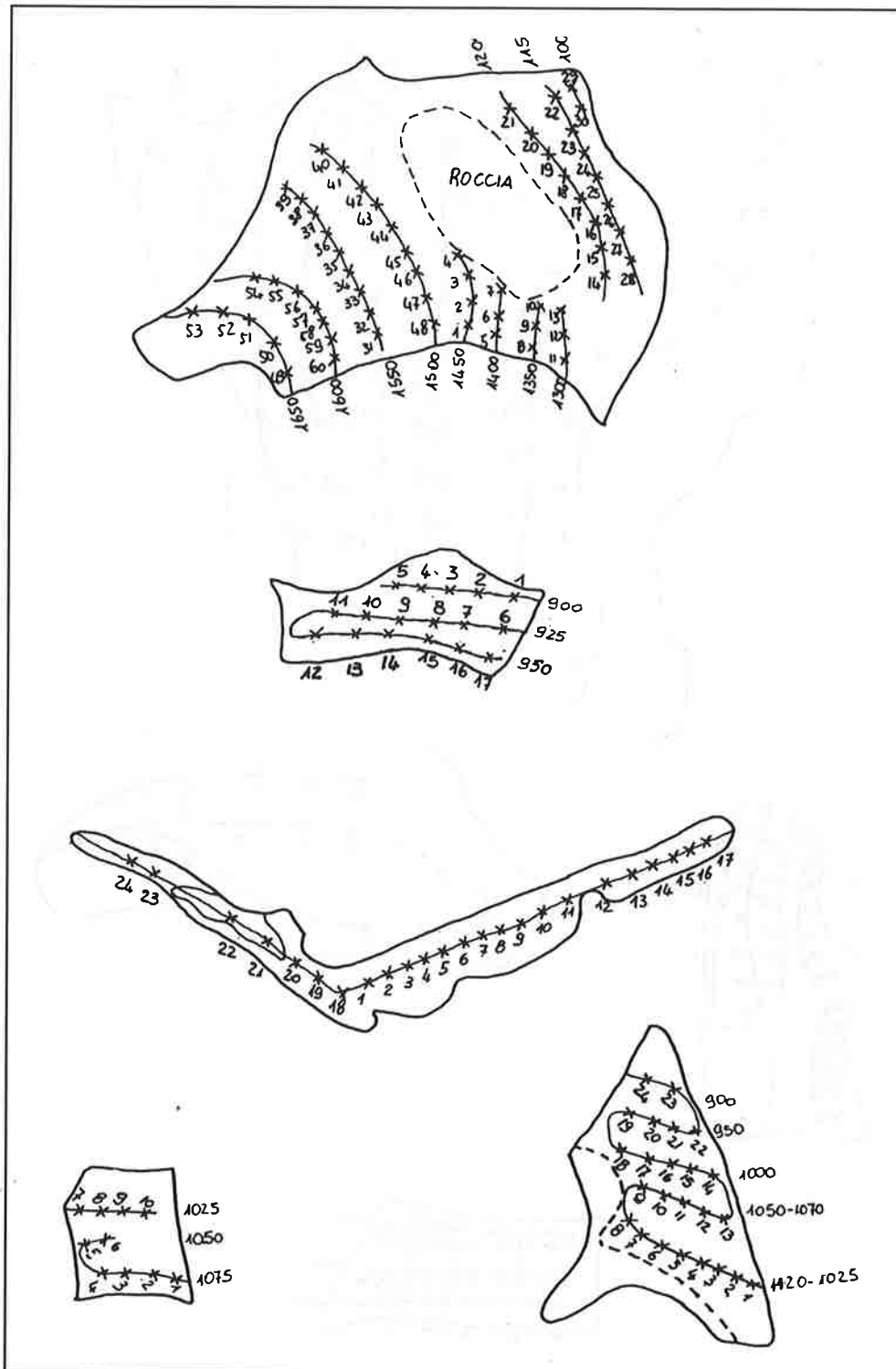












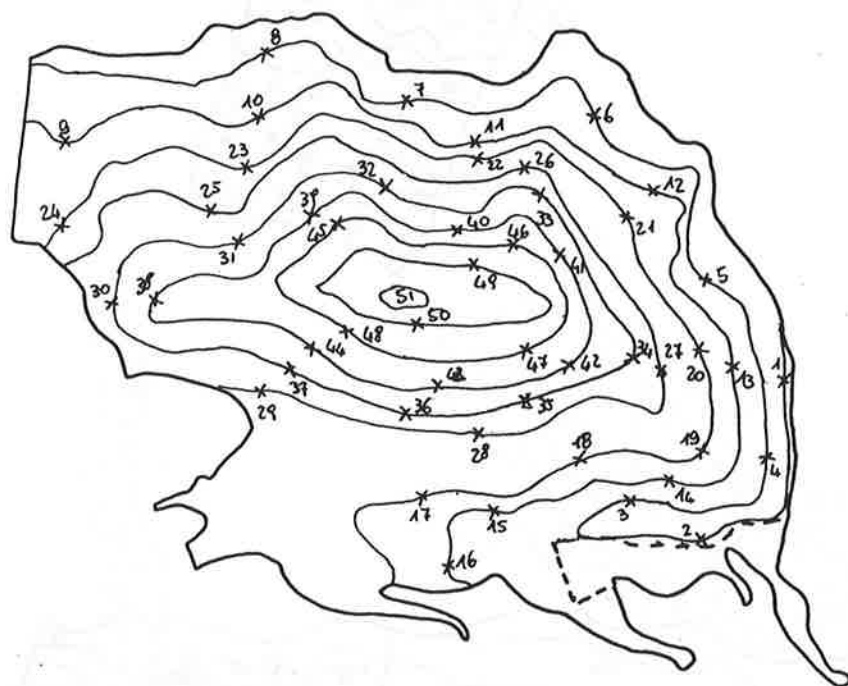
7

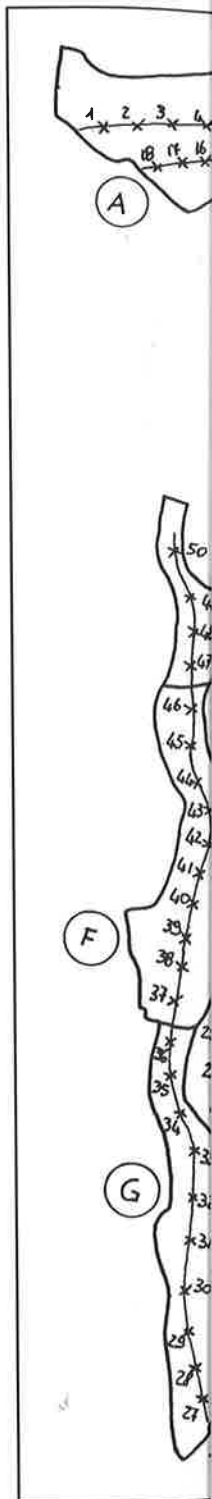
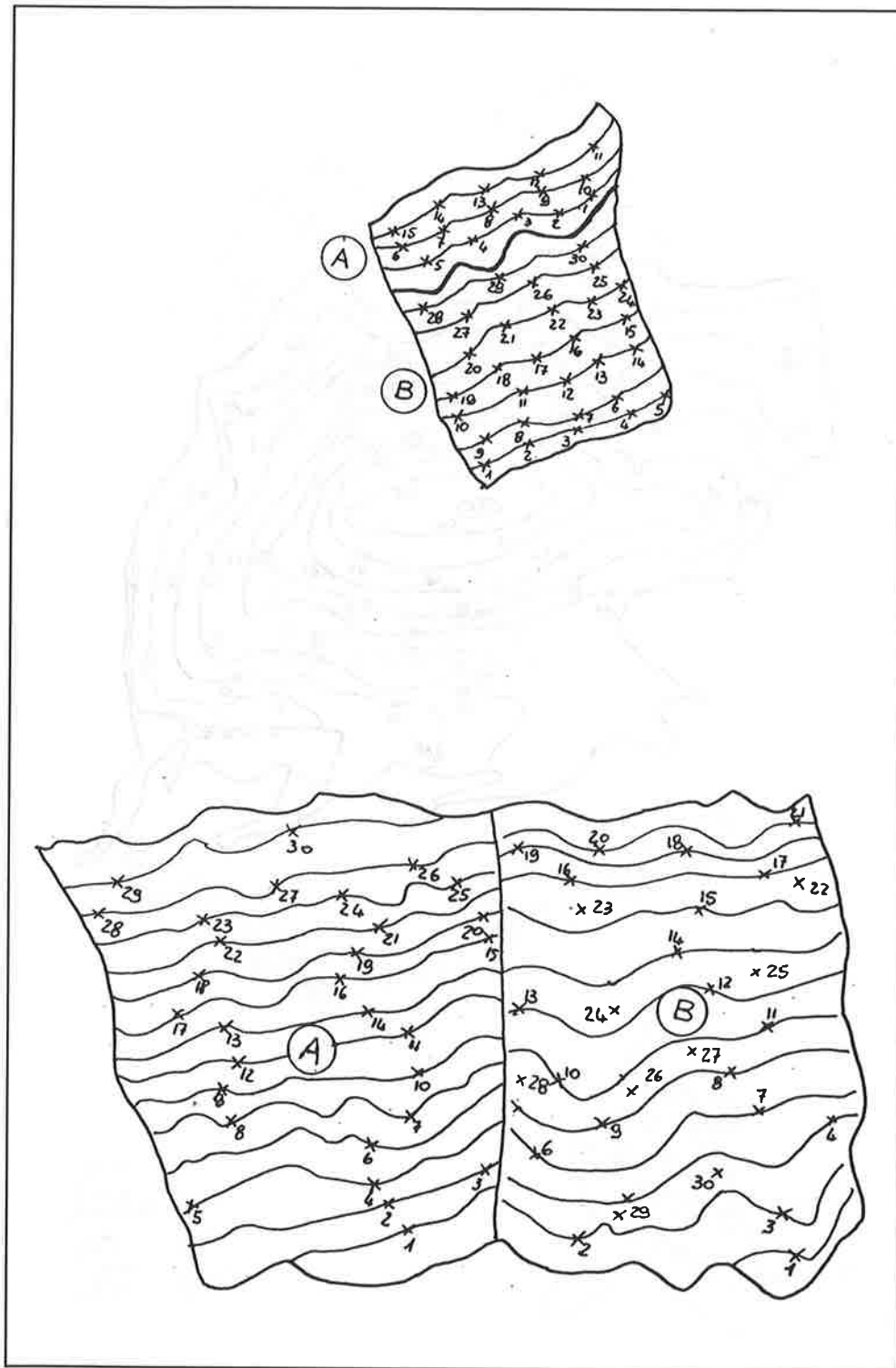
50

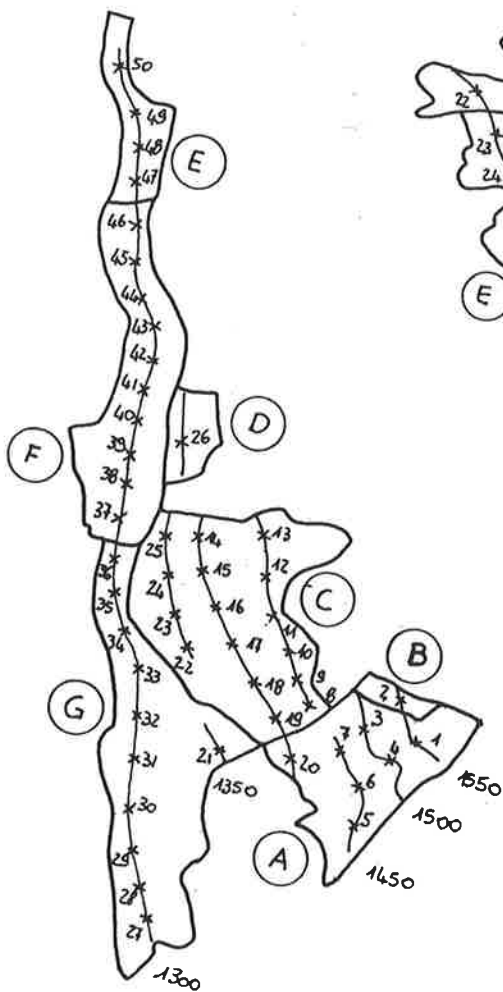
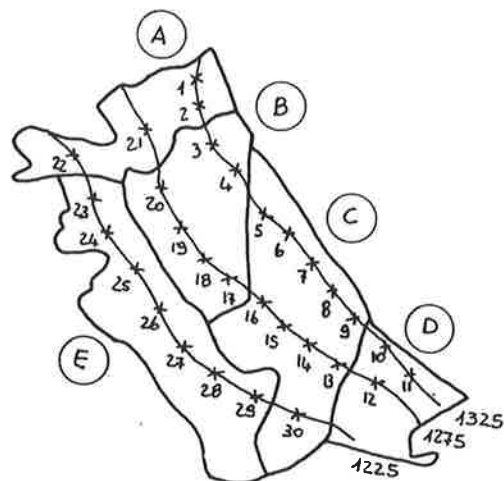
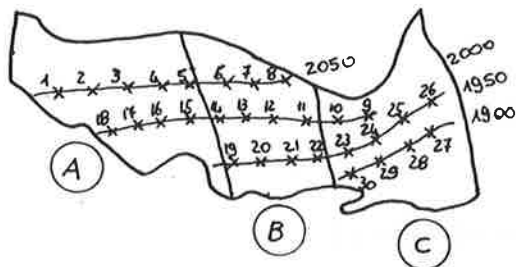
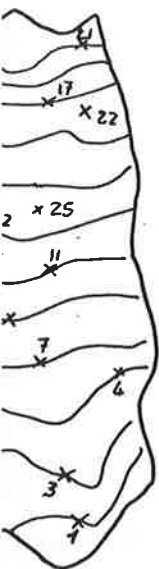
1000

1050-1070

1020-1025







ISTOGRAMMI

RAPPORTO DEI DATI DI MASSA DI CAVALLETTAMENTO E RELASCOPIA MONTAGNA VENETA (I^ PARTE)

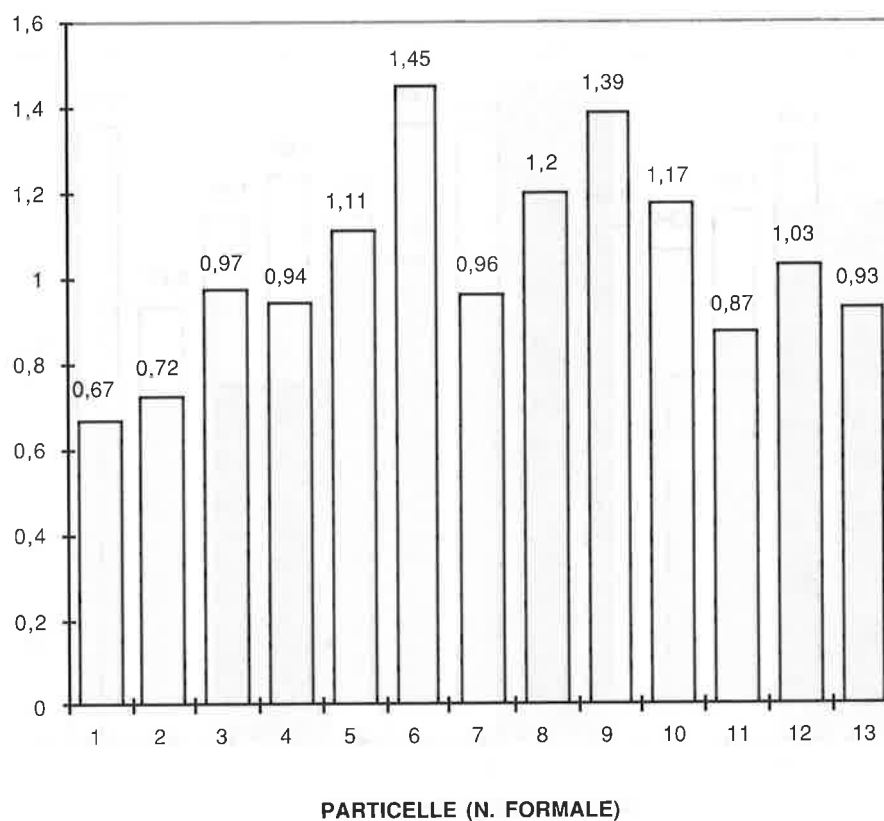


Grafico n. 1 Cadore - Agordino - Zoldano - Sette Comuni

RAPPORTO DEI DATI DI MASSA DI CAVALLETTAMENTO E RELASCOPIA MONTAGNA VENETA (II^ PARTE)

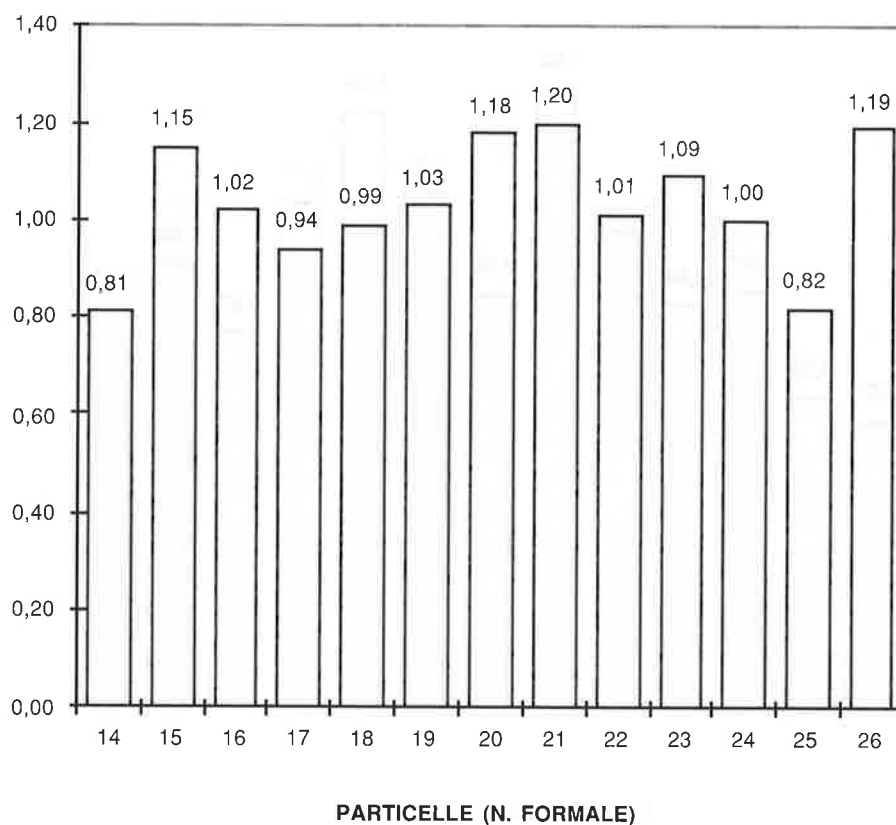


Grafico n. 2 Cadore - Agordino - Zoldano - Sette Comuni

CON
CAVA

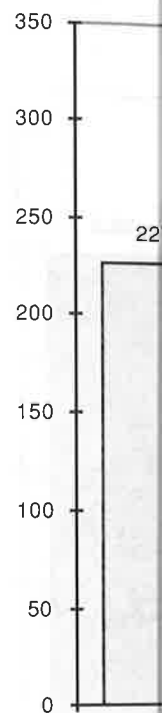
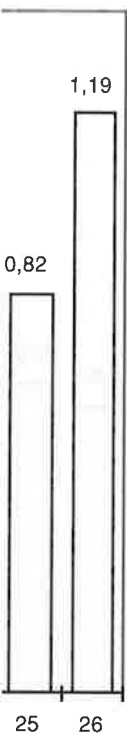


Grafico n. 3
alta disomo

SSA
SCOPIA
RTE)



Comuni

CONFRONTO FRA DATI DI MASSA DI CAVALLETTAMENTO E RELASCOPIA PIEVE DI CADORE

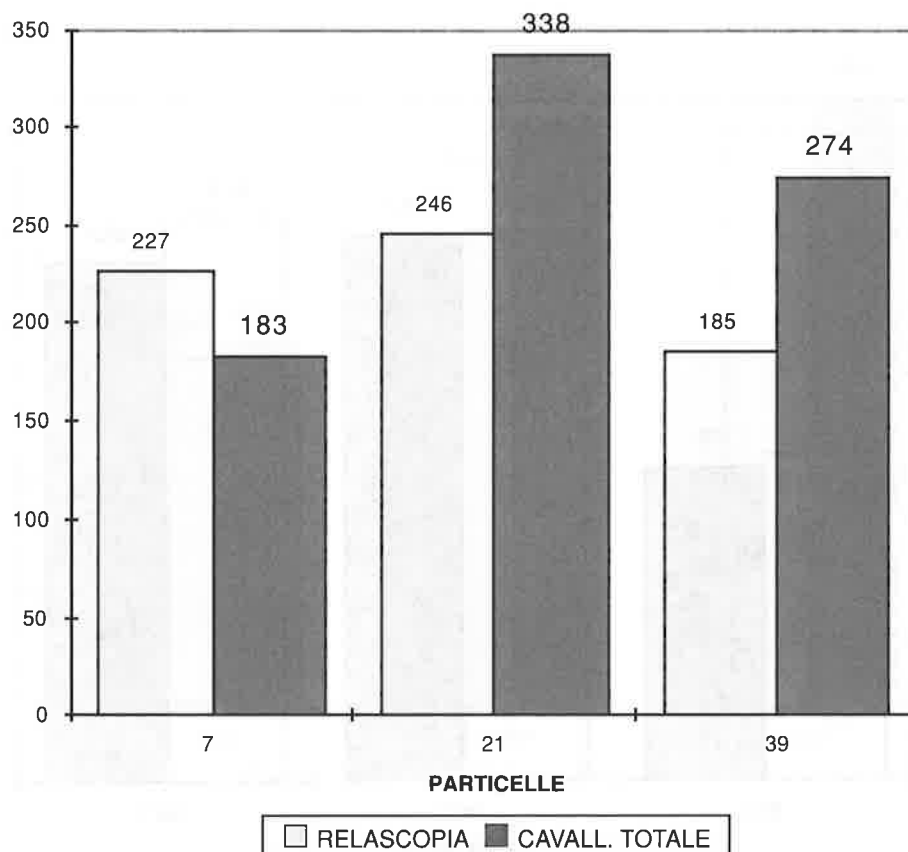


Grafico n. 3 - Confronto di dati di massa (mc/ha) in situazioni di alta disomogeneità strutturale.

CONFRONTO FRA DATI DI AREA BASIMETRICA DI CAVALLETTAMENTO E RELASCOPIA CANSIGLIO

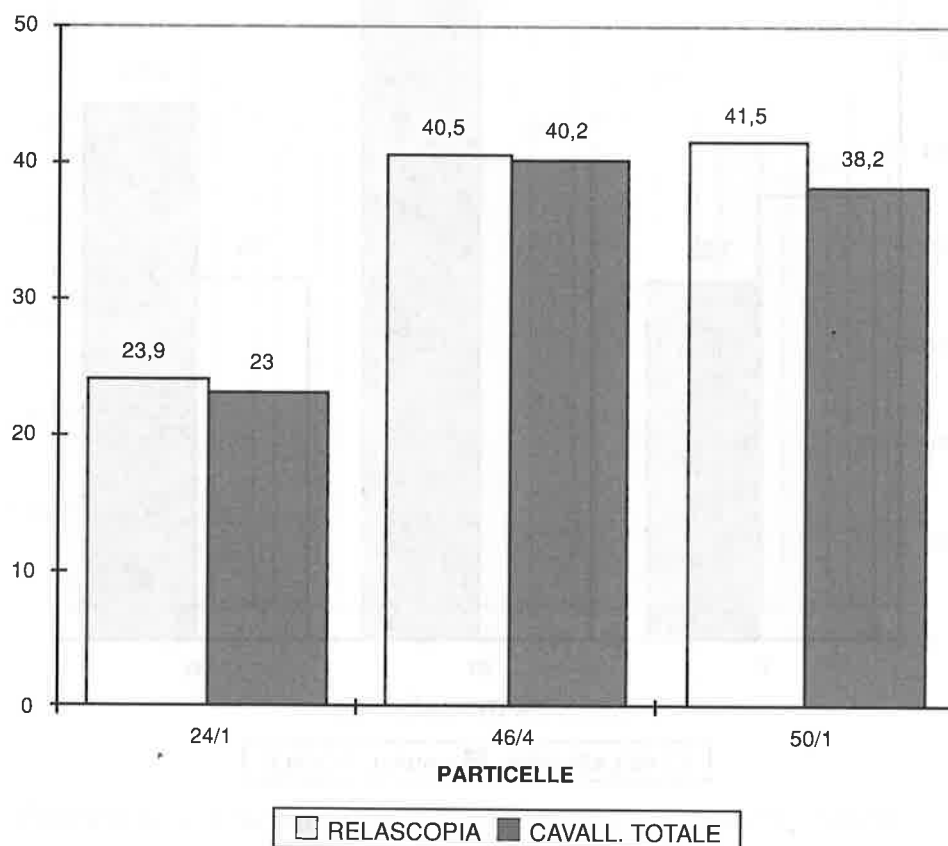


Grafico n. 4 - Confronto di dati di area basimetrica (mq/ha).

CONF
CAVA

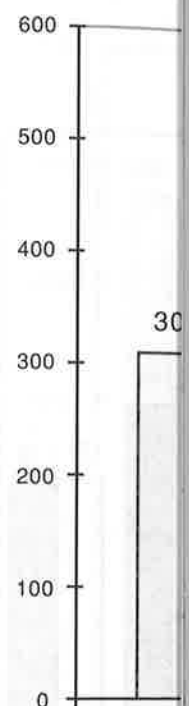


Grafico n.

REA
MENTO

CONFRONTO FRA DATI DI MASSA DI CAVALLETTAMENTO E RELASCOPIA CANSIGLIO

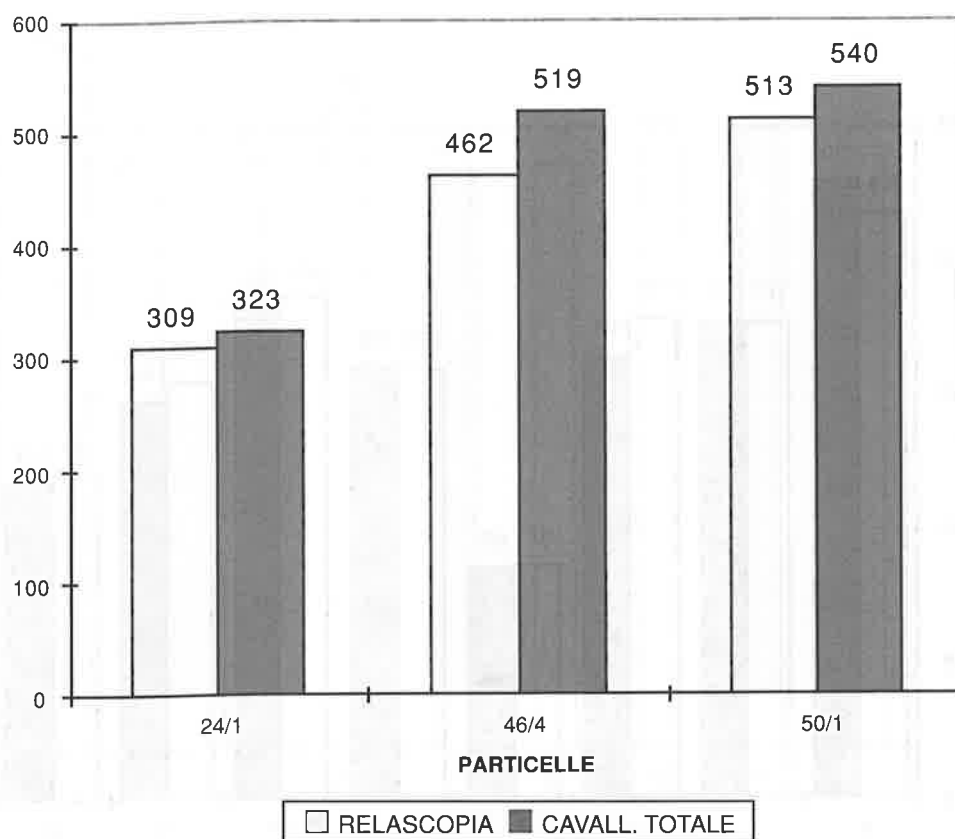


Grafico n. 5- Confronto di dati di massa (mc/ha).

(mq/ha).

CONFRONTO FRA DATI DI MASSA DI RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO E ALBERI MODELLO CENCENIGHE AGORDINO

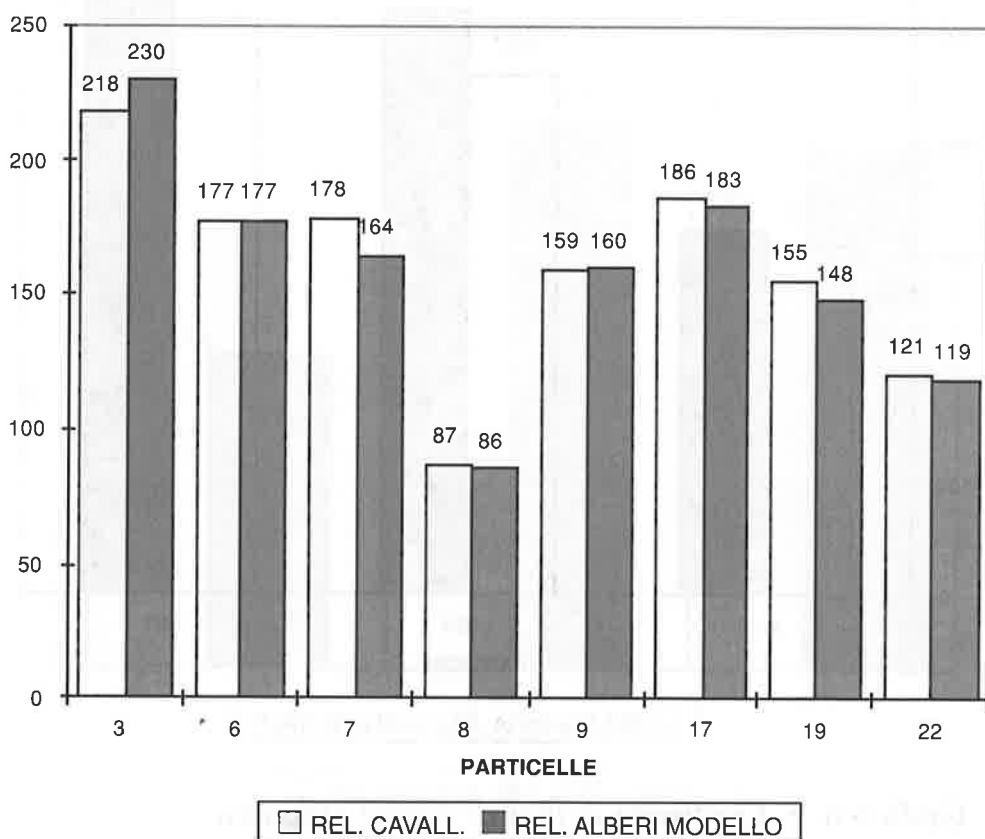


Grafico n. 6- Confronto di dati di massa (mc/ha).

CONF
CAVA

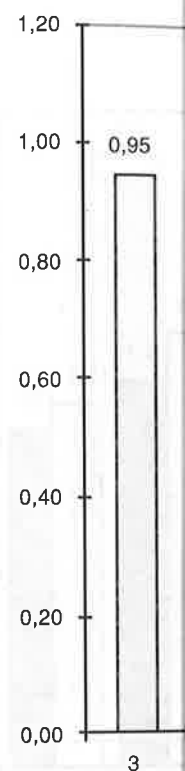


Grafico n.

A DI
ENTO

CONFRONTO TRA RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO E CON ALBERI MODELLO CENCENIGHE AGORDINO

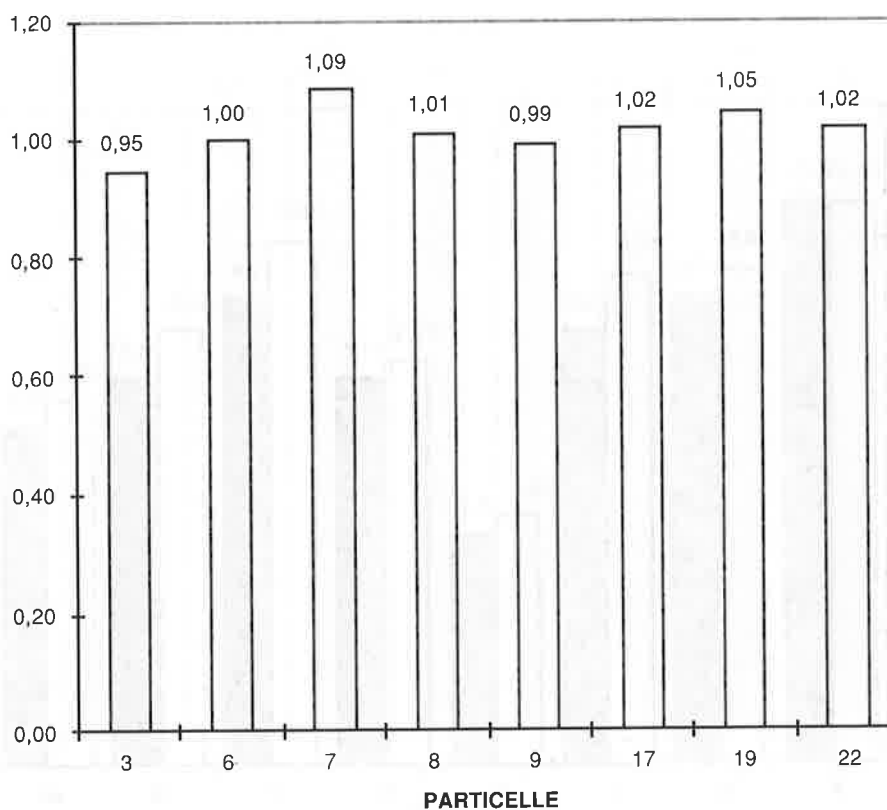
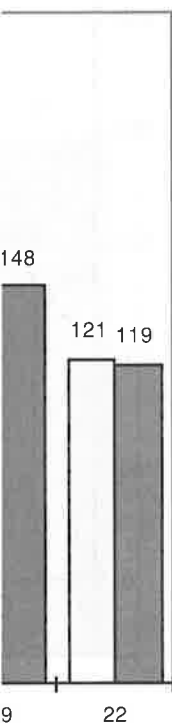


Grafico n. 7 - Rapporto dei dati di massa.

CONFRONTO FRA RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO E CON ALBERI MODELLO CENCENIGHE AGORDINO

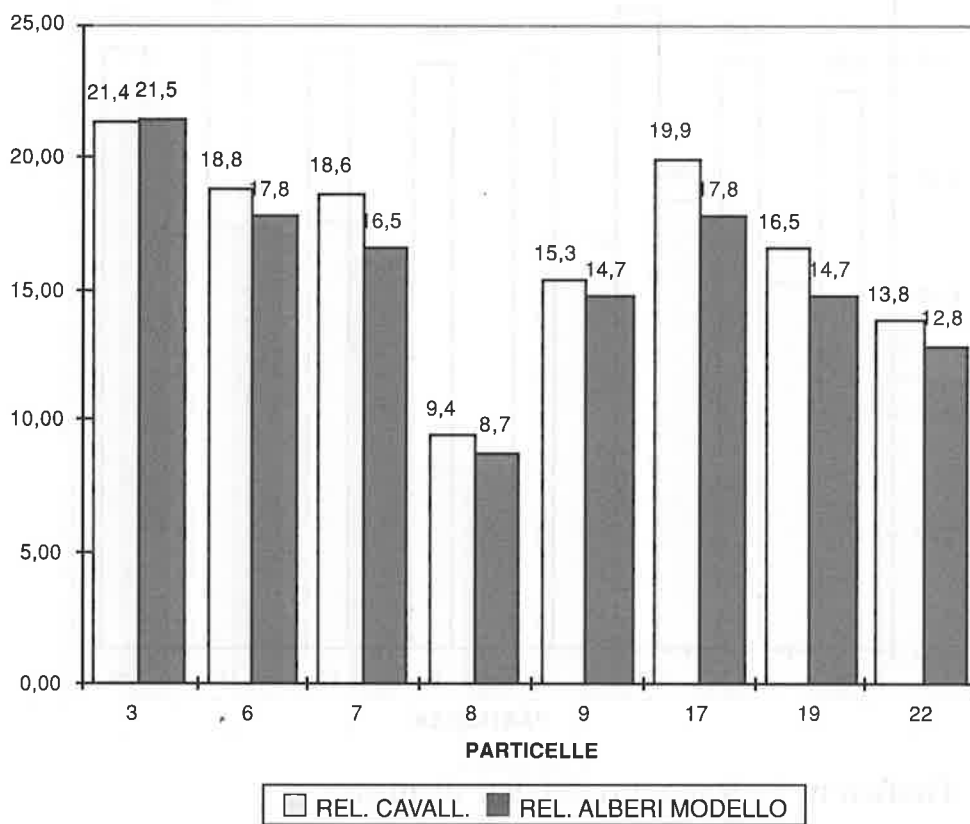


Grafico n. 8 Confronto di dati di area basimetrica mq/ha.

CONFR CAVALI

C

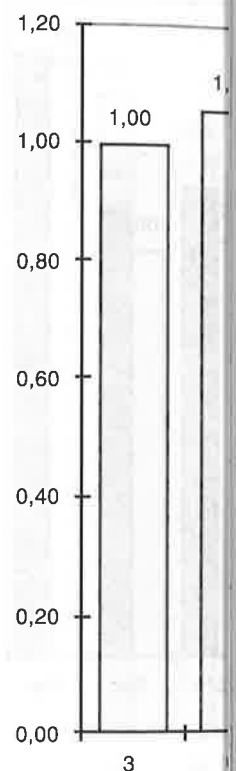


Grafico n. 9 -

CON
BERI

CONFRONTO TRA RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO E CON ALBERI MODELLO CENCENIGHE AGORDINO

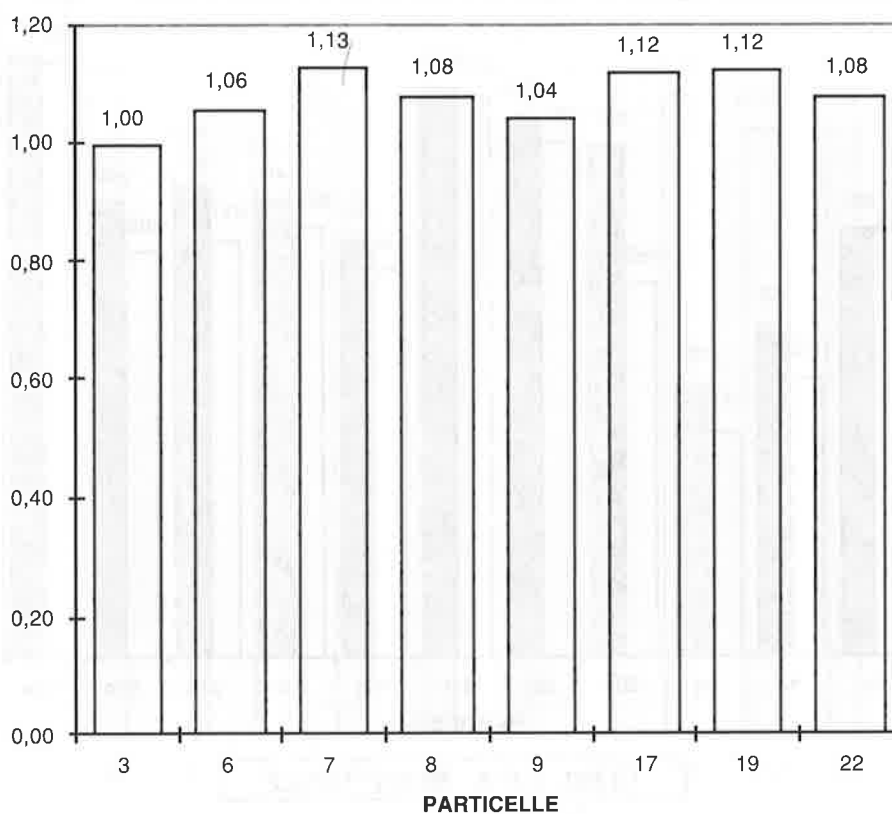
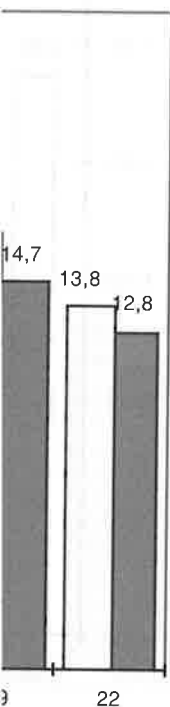


Grafico n. 9 - Rapporto dei dati di area basimetrica.

q/ha.

CONFRONTO FRA RELASCOPIA DI PIANTE TOTALI E SOPRAMISURA CANSIGLIO

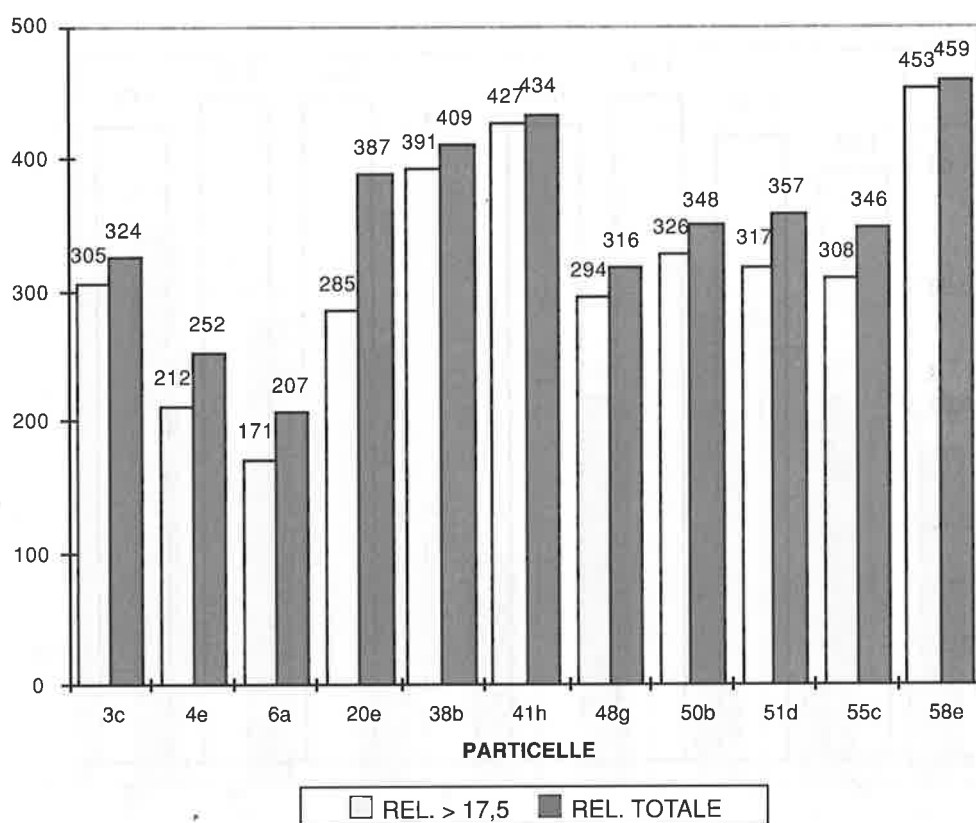


Grafico n. 10 - Confronto di dati di massa mc/ha.

CON DI PIA

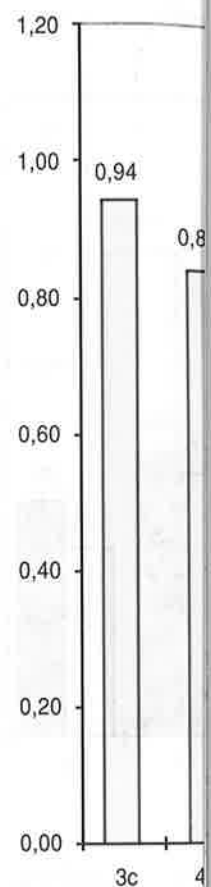


Grafico n. 11
totale.

CONFRONTO TRA RELASCOPIA DI PIANTE TOTALI E SOPRAMISURA CANSIGLIO

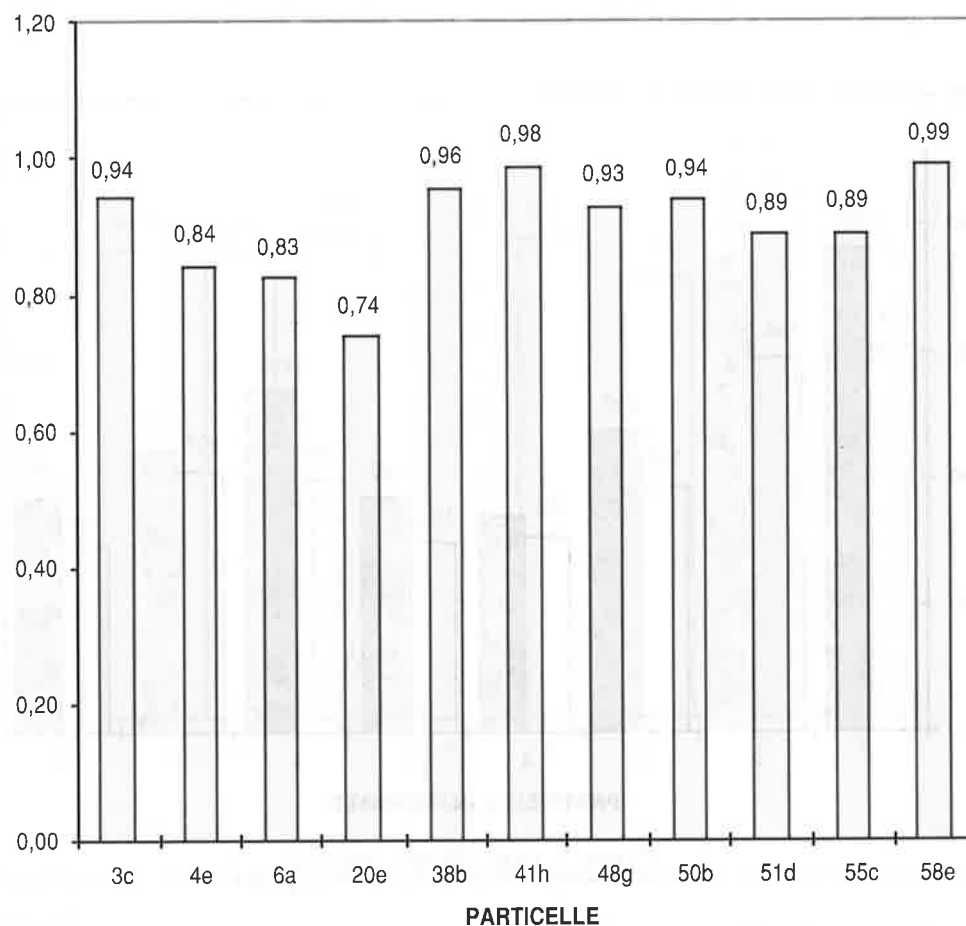
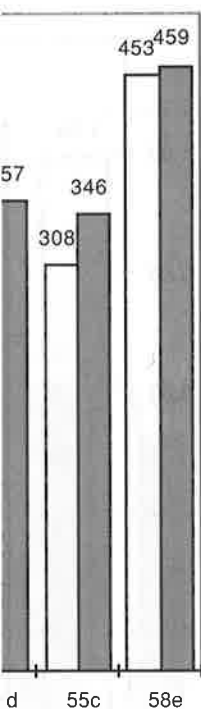


Grafico n. 11 - Rapporto dei dati di massa sopra i 17,5 cm. e totale.

CONFRONTO FRA RELASCOPIA DI PIANTE TOTALI E SOPRAMISURA AGORDINO - CADORE

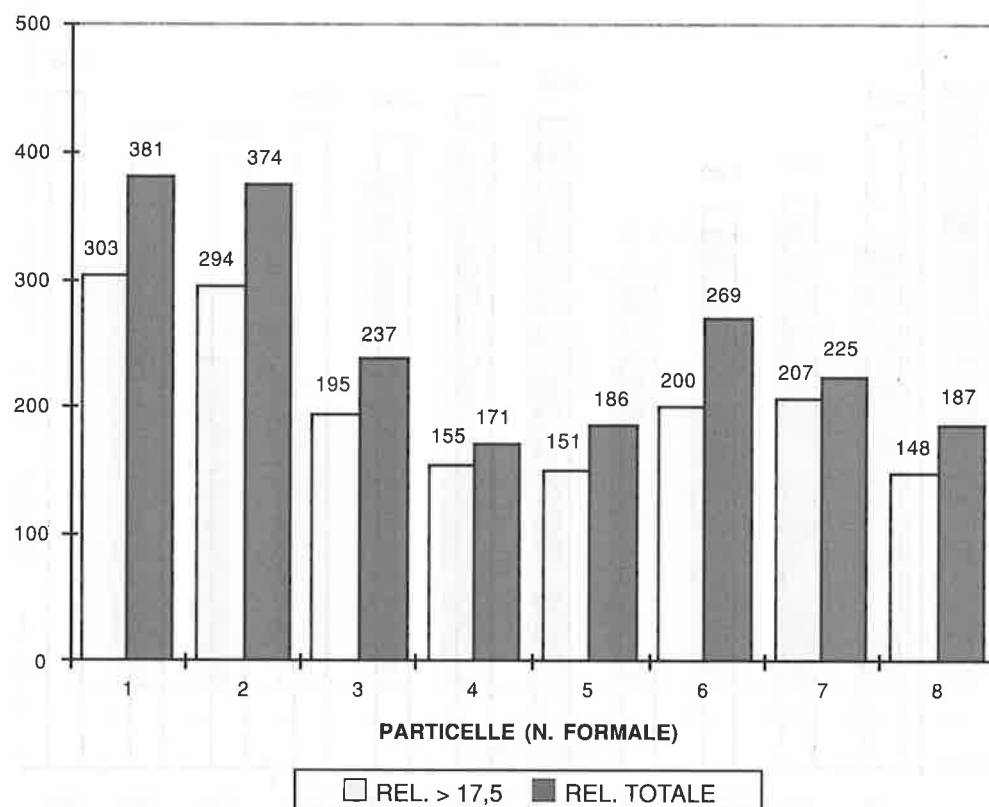


Grafico n. 12 - Confronto di dati di massa mc/ha con prevalenza di diametri piccoli.

CON DI PIANTE

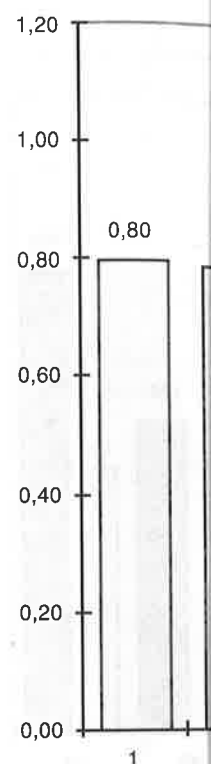
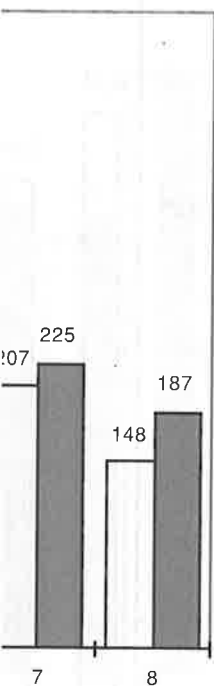


Grafico n. 13
piccoli.

PIA
ISURA



on prevalenza

CONFRONTO TRA RELASCOPIA DI PIANTE TOTALI E SOPRAMISURA AGORDINO - CADORE

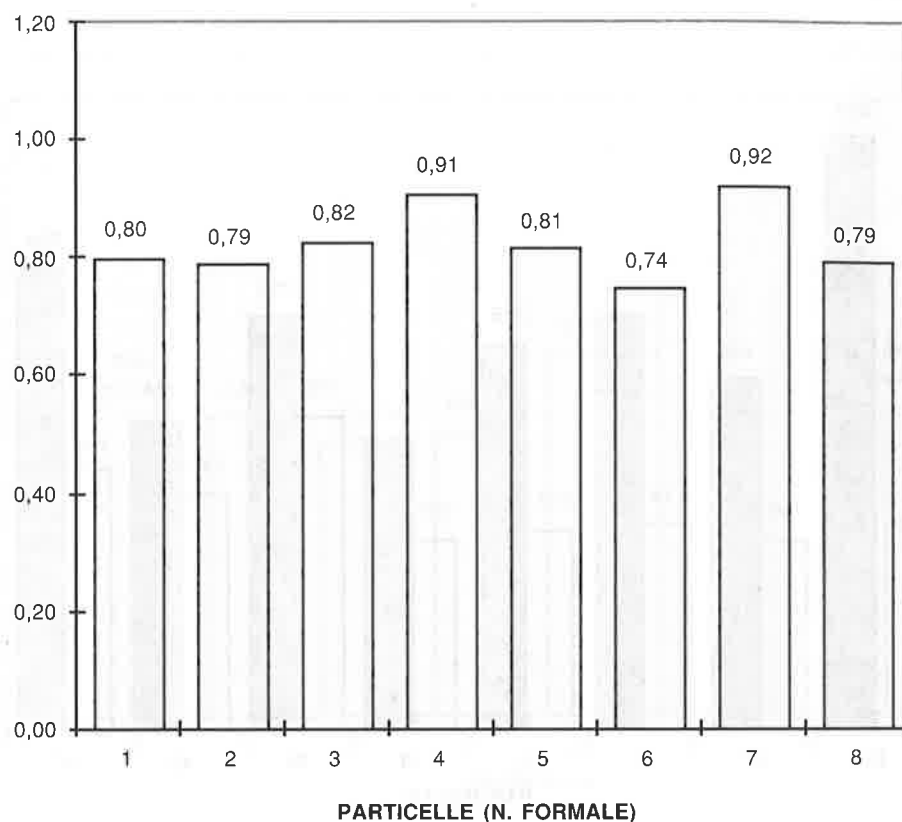


Grafico n. 13 - Rapporto dei dati di massa con molti diametri piccoli.

CONFRONTO FRA RELASCOPIA DI PIANTE TOTALI E SOPRAMISURA LONGARONE

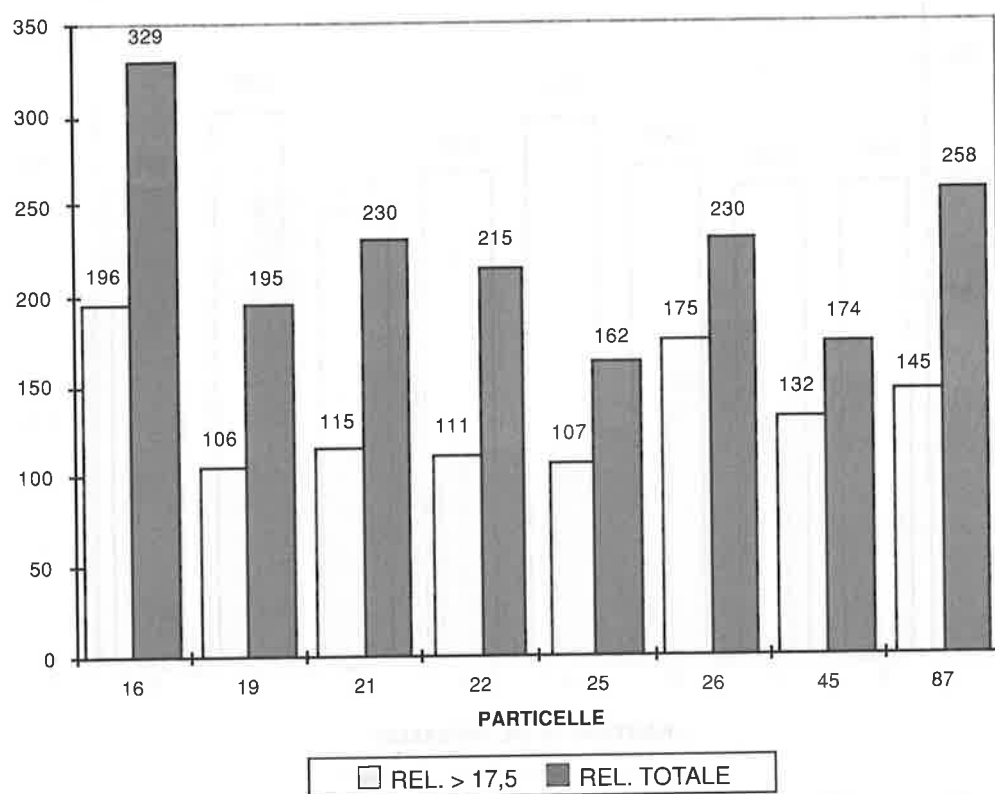


Grafico n. 14 - Confronto di dati di massa (mc/ha) nel ceduo coniferato.

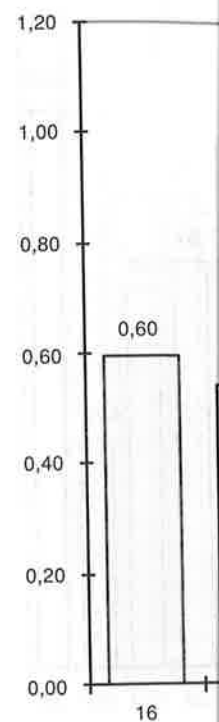
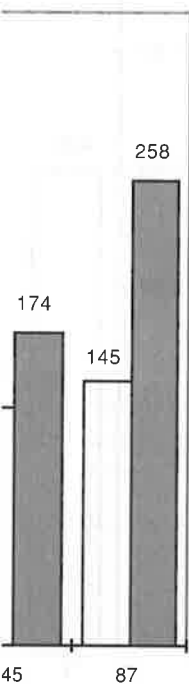


Grafico n. 1

A DI
URA



CONFRONTO TRA RELASCOPIA DI PIANTE TOTALI E SOPRAMISURA LONGARONE

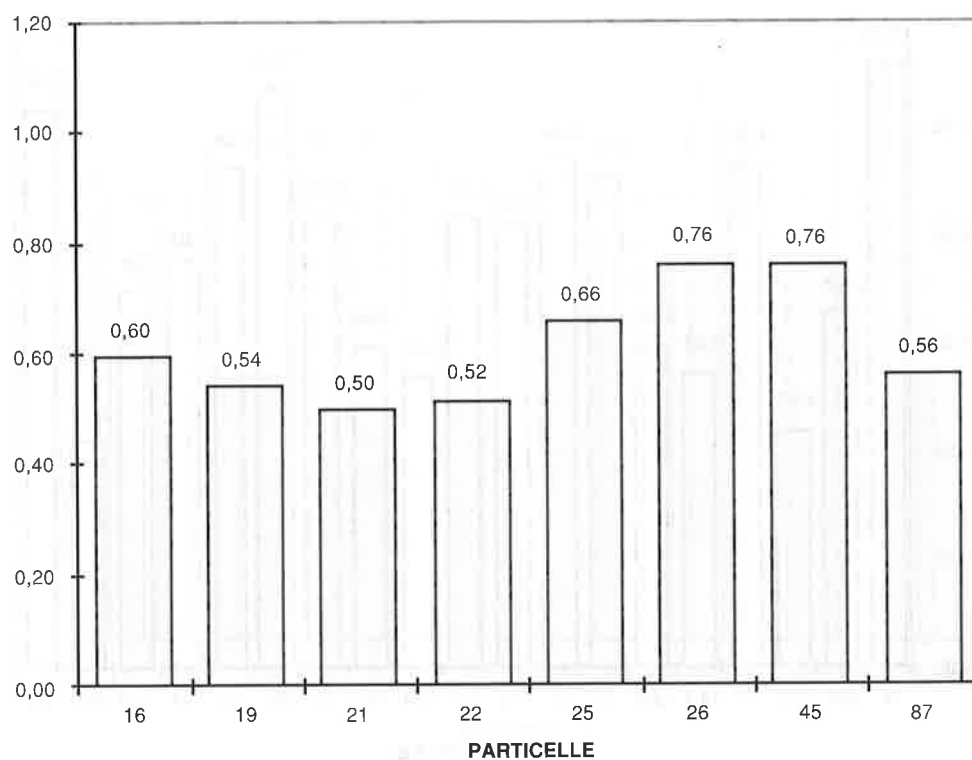


Grafico n. 15 - Rapporto dei dati di massa nel ceduo coniferato.

u) nel ceduo

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO

TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO

SEREN DEL GRAPPA

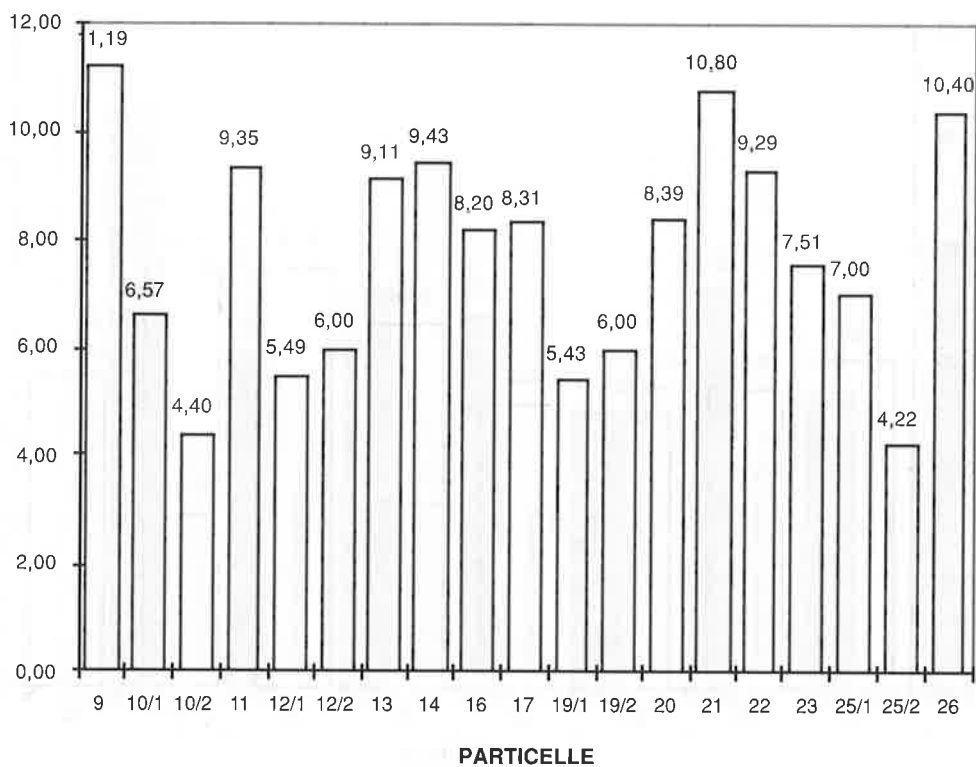


Grafico n. 16 - Tempo totale in ore.

RELASCOPIA

TEMPI

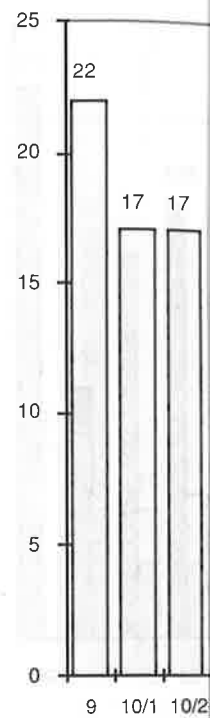
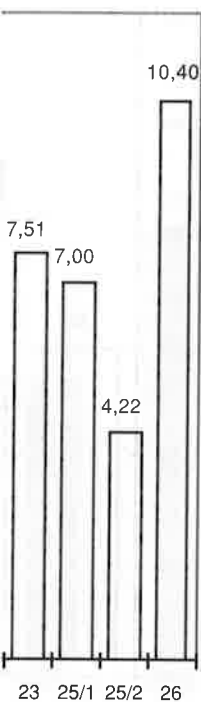


Grafico n. 1 relascopica.

MENTO LIEVO



RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO SEREN DEL GRAPPA

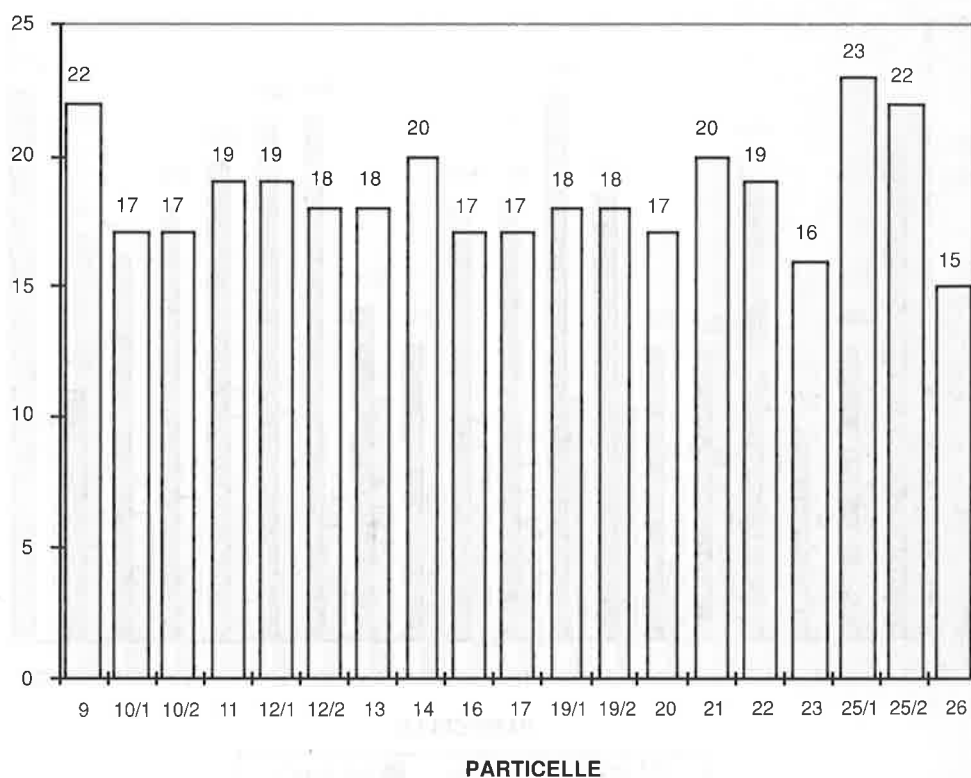


Grafico n. 17 - Tempo totale in minuti per singola prova relascopica.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO

TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO

SEREN DEL GRAPPA

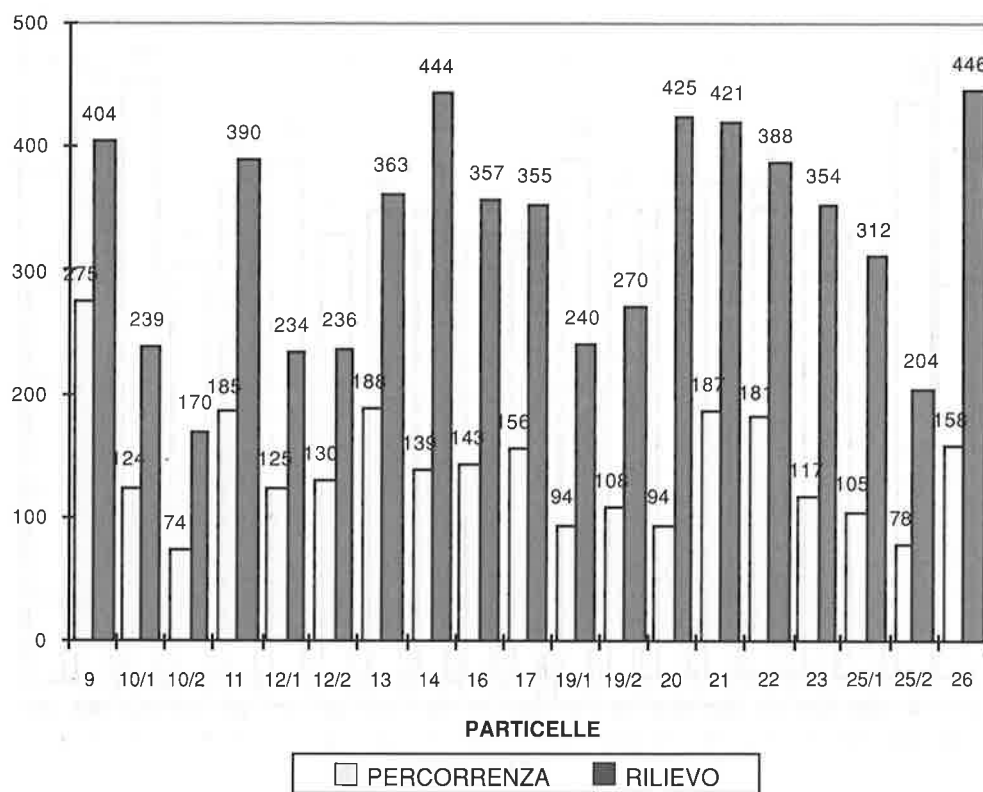


Grafico n. 18 - Tempo totale in minuti.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO

TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO

SEREN DEL GRAPPA

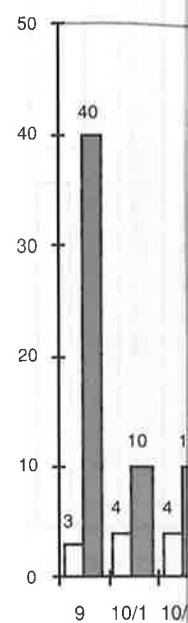


Grafico n.

MENTO
IEVO

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO TEMPI DI RAGGIUNGIMENTO E PERCORRENZA SEREN DEL GRAPPA

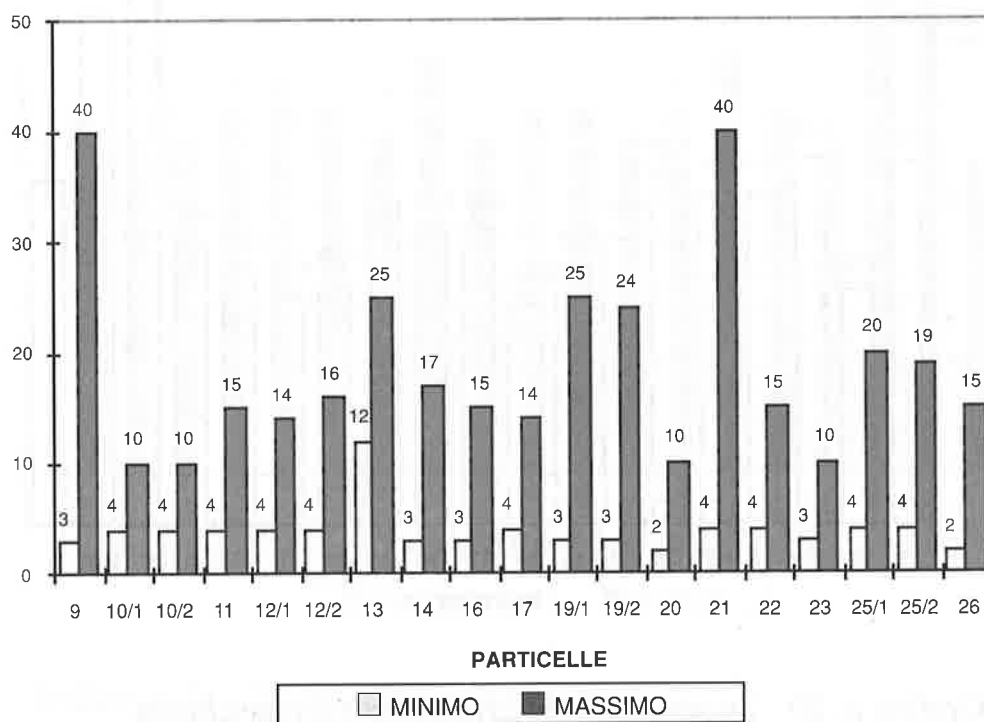
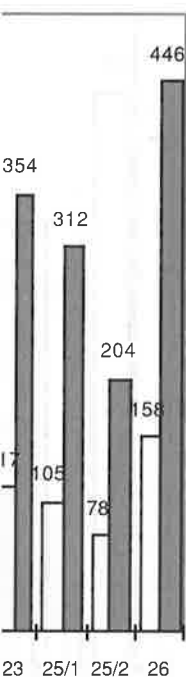


Grafico n. 19 - Tempo totale in minuti per prova relascopica.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO SUPERFICIE PER PROVA RELASCOPICA SEREN DEL GRAPPA

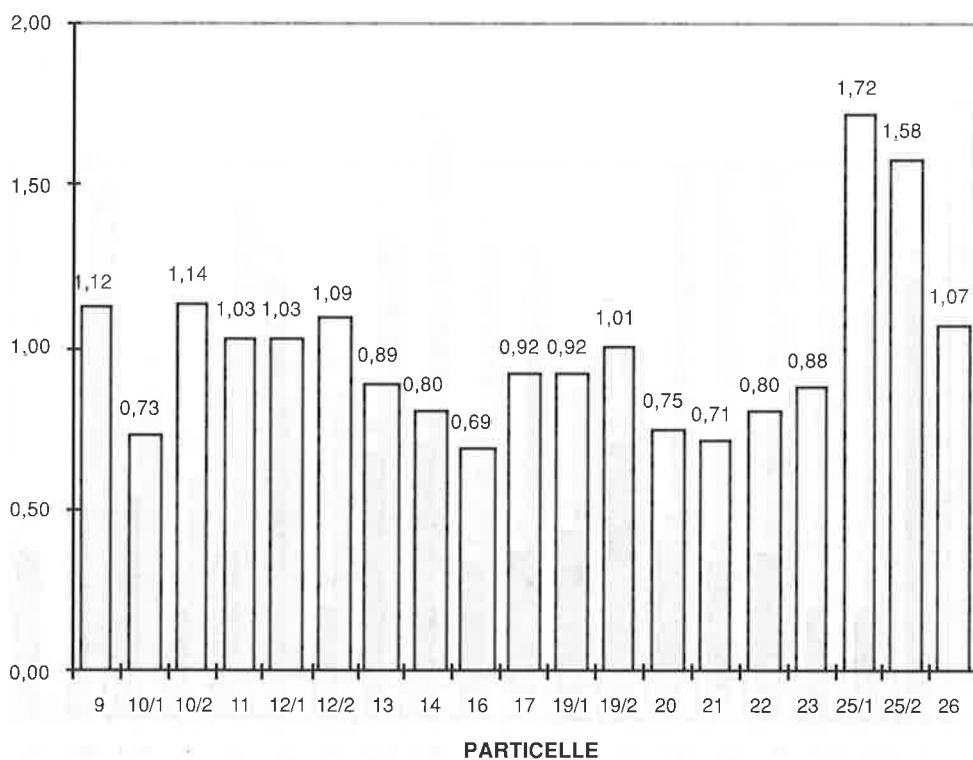


Grafico n. 20 - Superficie in ettari per prova relascopica.

RELASCOPIA TEMPI

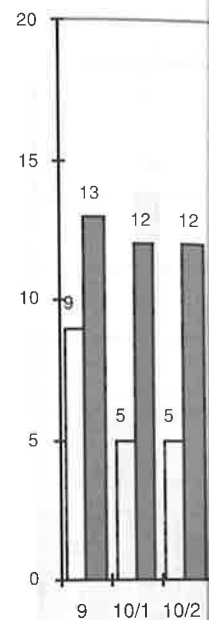


Grafico n. 2

MENTO
COPIA



opica.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO SEREN DEL GRAPPA

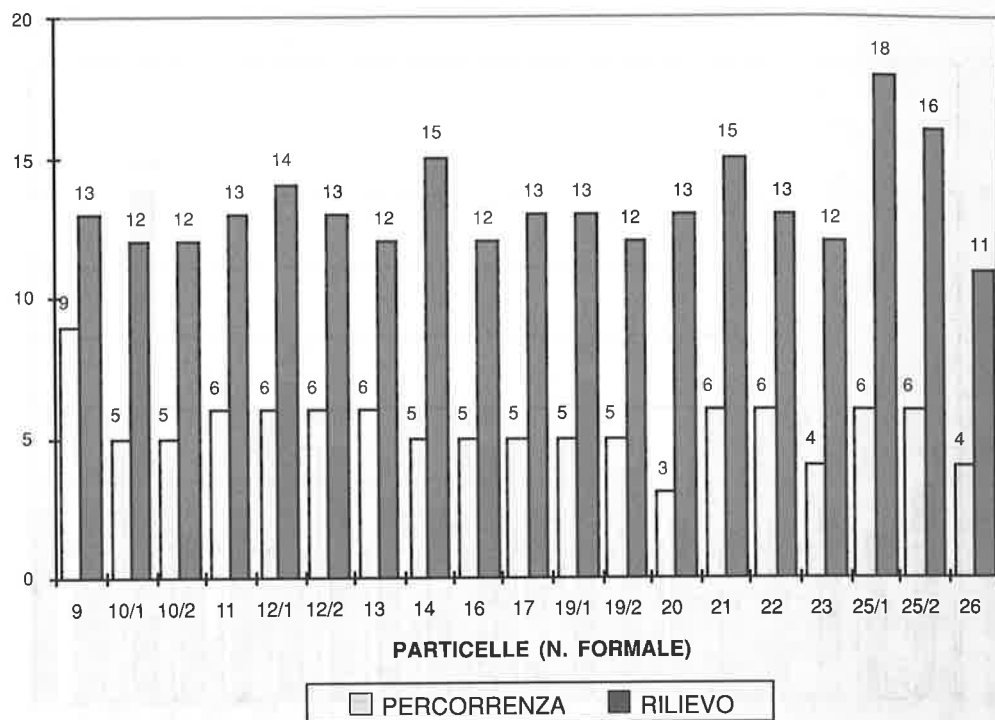


Grafico n. 21 - Tempo medio in minuti.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO

TEMPI DI RILIEVO

SEREN DEL GRAPPA

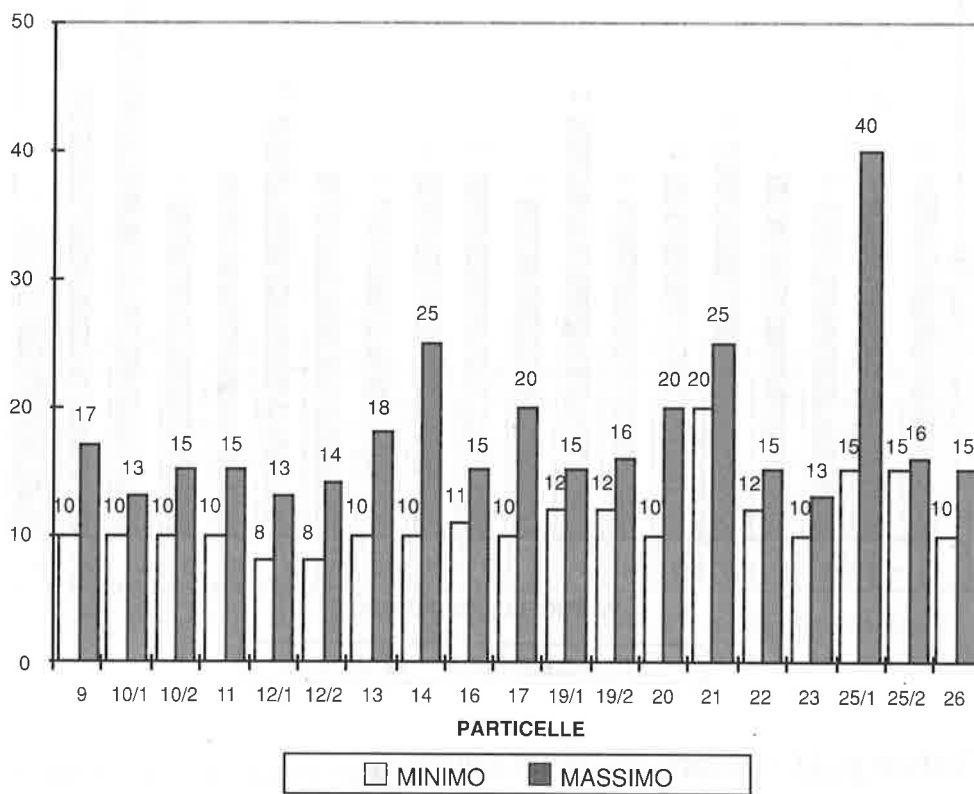


Grafico n. 22 - Tempo totale in minuti per prova relascopica.

RELASCOPIA

SUPER

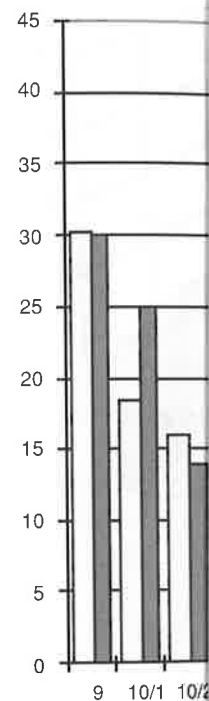
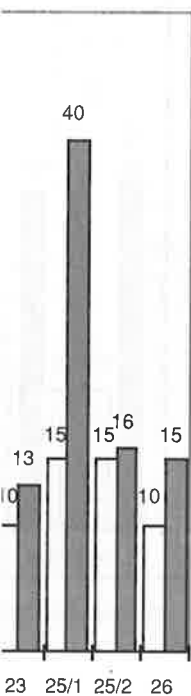


Grafico N. 23 relascopiche.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO SUPERFICIE E NUMERO DI PROVE RELASCOPICHE SEREN DEL GRAPPA



ascopica.

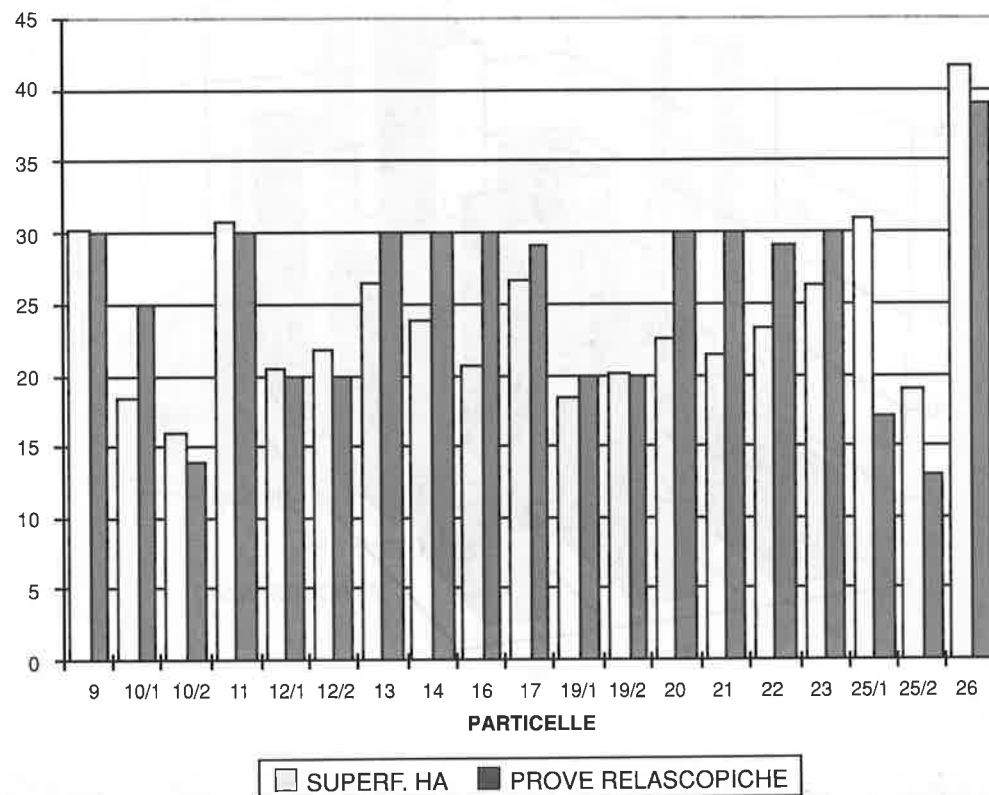


Grafico N. 23 - Confronto tra superficie in ettari e N. di prove relascopiche.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO

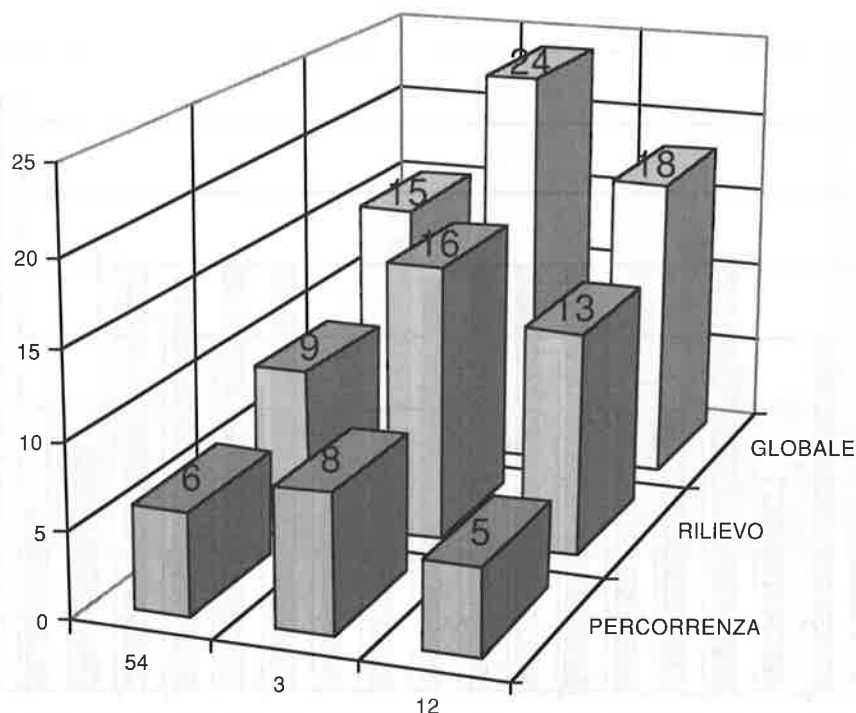


Grafico n. 45 - Tempi medi in minuti di percorrenza e rilievo in diversi tipi di bosco per singole prove relascopiche.
In ascisse il numero di particelle esaminate.

RELA TEMI

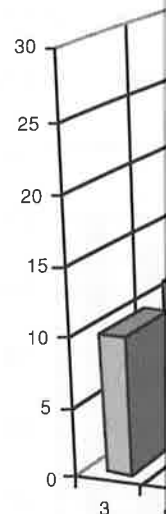


Grafico n. 4
diversi tipi
In ascisse i

RELASCOPIA CON ALBERI MODELLO TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO

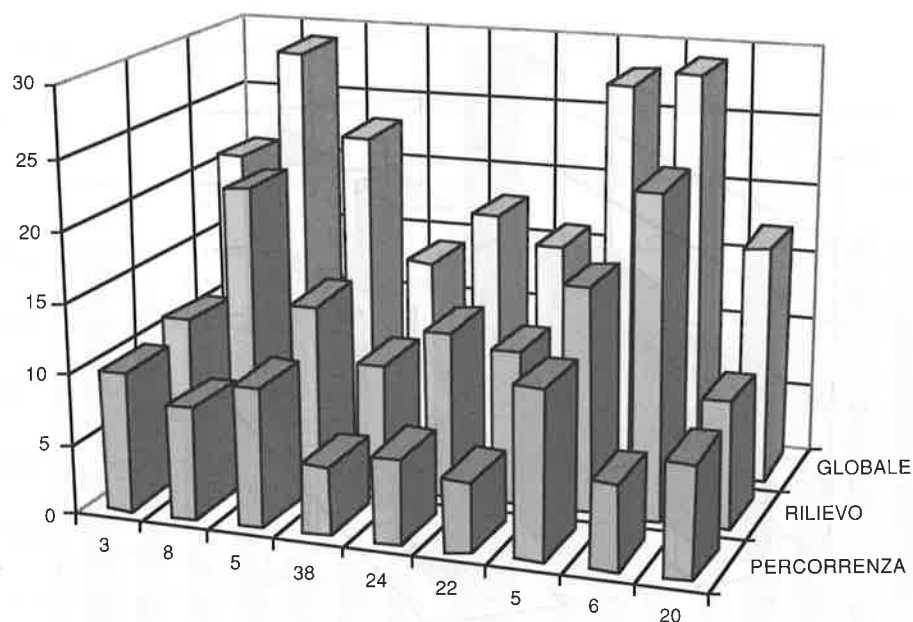


Grafico n. 46 - Tempi medi in minuti di percorrenza e rilievo in diversi tipi di bosco per singole prove relascopiche. In ascisse il numero di particelle esaminate.

RELASCOPIA CON PARTICELLE INGLOBATE TEMPI DI PERCORRENZA E RILIEVO

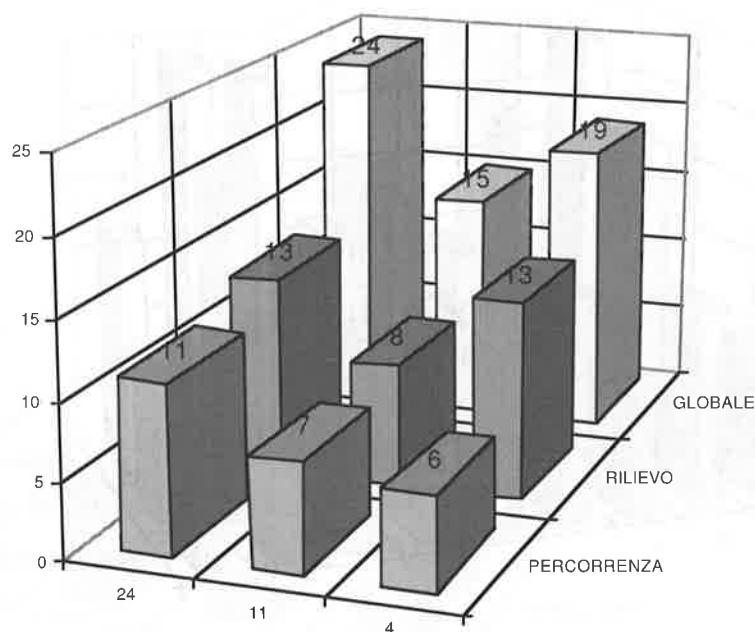


Grafico n. 47 - Tempi medi in minuti di percorrenza e rilievo in diversi tipi di bosco per singole prove relascopiche. In ascisse il numero di particelle esaminate.

RELAS SUP

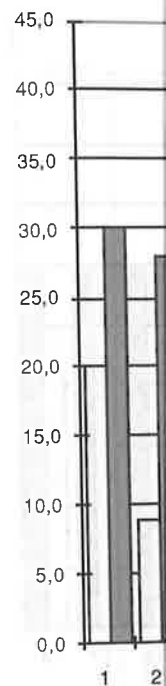


Grafico N
relascopico

ALLE
LIEVO

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO SUPERFICIE E NUMERO DI PROVE RELASCOPICHE CORTINA D'AMPEZZO

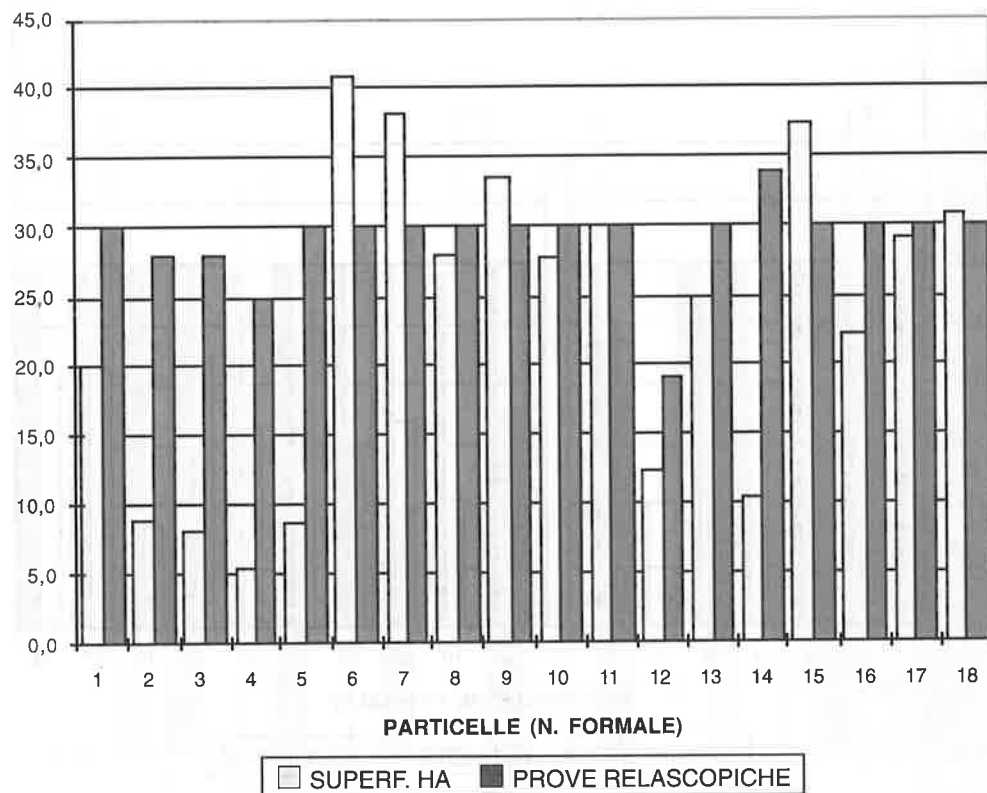


Grafico N. 48 - Confronto tra superficie in ettari e N. di prove relascopiche.

RELASCOPIA CON ALBERI MODELLO SUPERFICIE E NUMERO DI PROVE RELASCOPICHE CANSIGLIO - I^A CLASSE

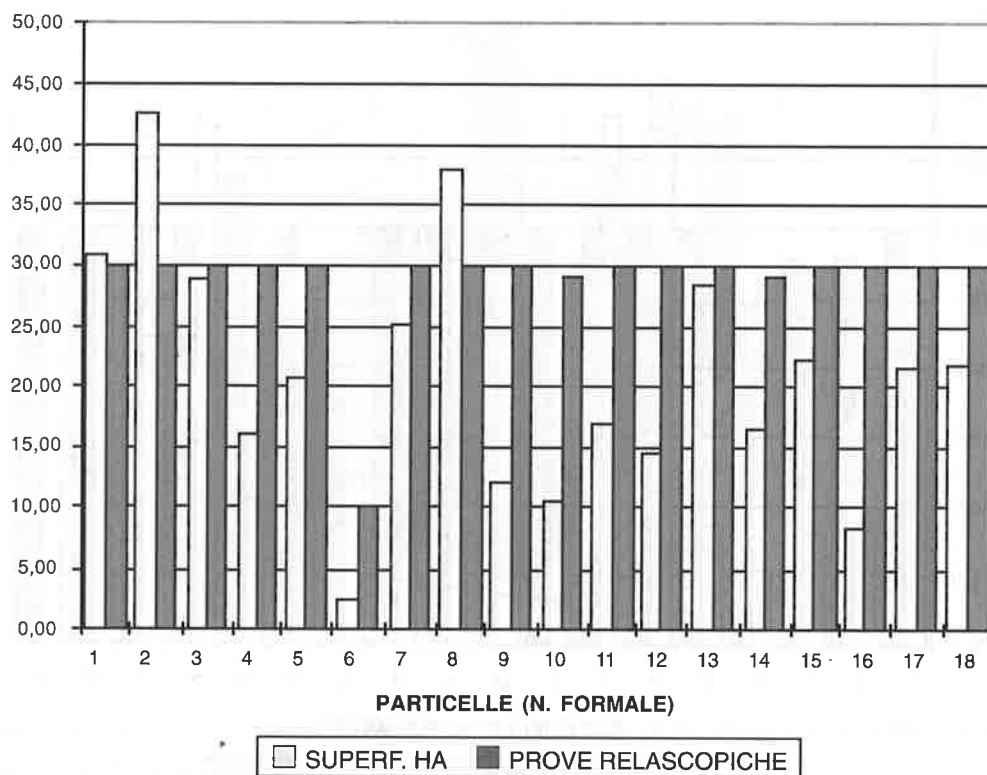


Grafico N. 53 - Confronto tra superficie in ettari e N. di prove relascopiche.

RELAS SUPE

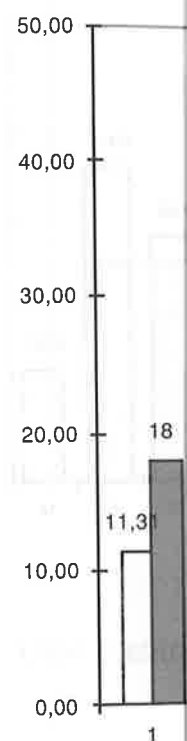
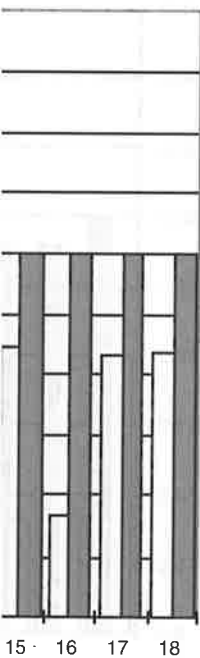


Grafico N. 6
relascopiche

DELLO
PROVE

RELASCOPIA CON ALBERI MODELLO SUPERFICIE E NUMERO DI PROVE RELASCOPICHE LONGARONE



N. di prove

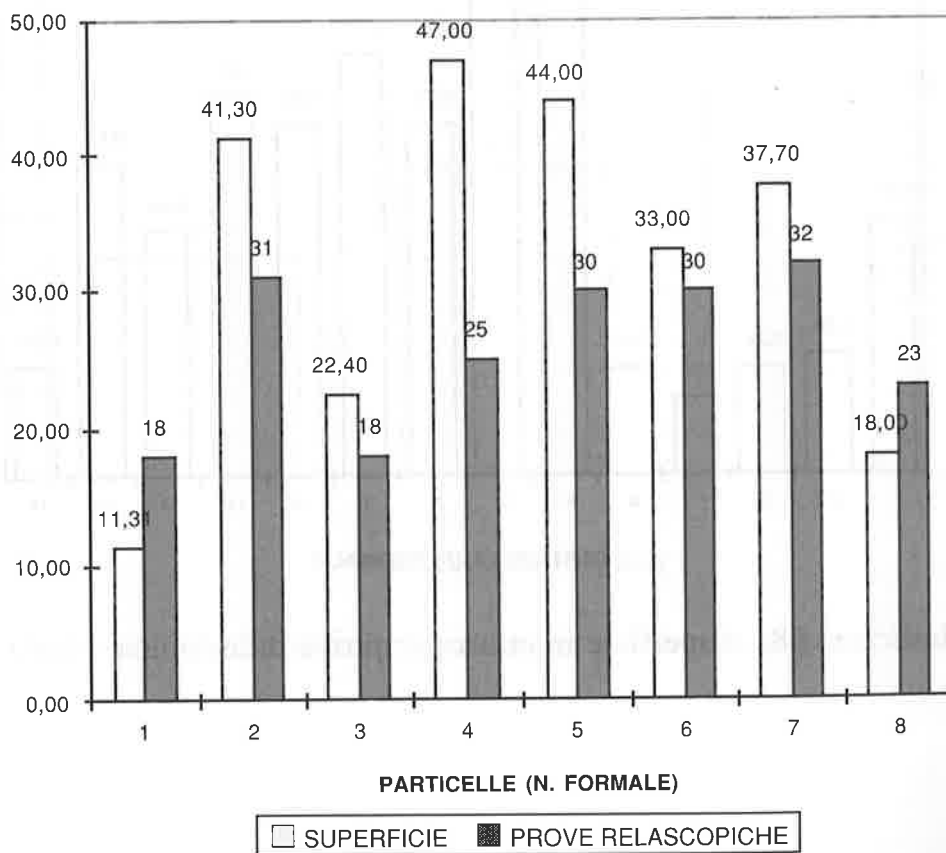


Grafico N. 61 - Confronto tra superficie in ettari e N. di prove relascopiche.

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO

RAPPORTO

SUPERFICIE/PROVA RELASCOPICA

CORTINA D'AMPEZZO

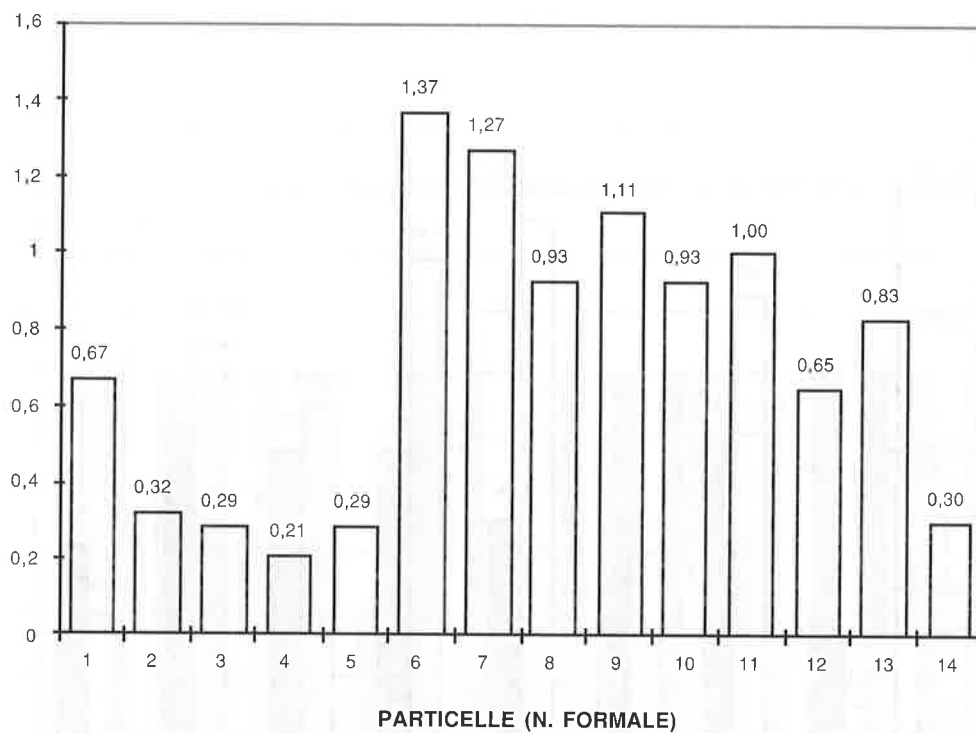


Grafico n. 68 - Superficie in ettari per prova relascopica.

RELASC

SUPER

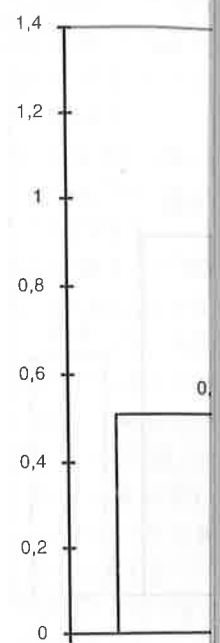


Grafico n. 7

IENTO
PICA

RELASCOPIA CON CAVALLETTAMENTO RAPPORTO SUPERFICIE/PROVA RELASCOPICA AGORDINO

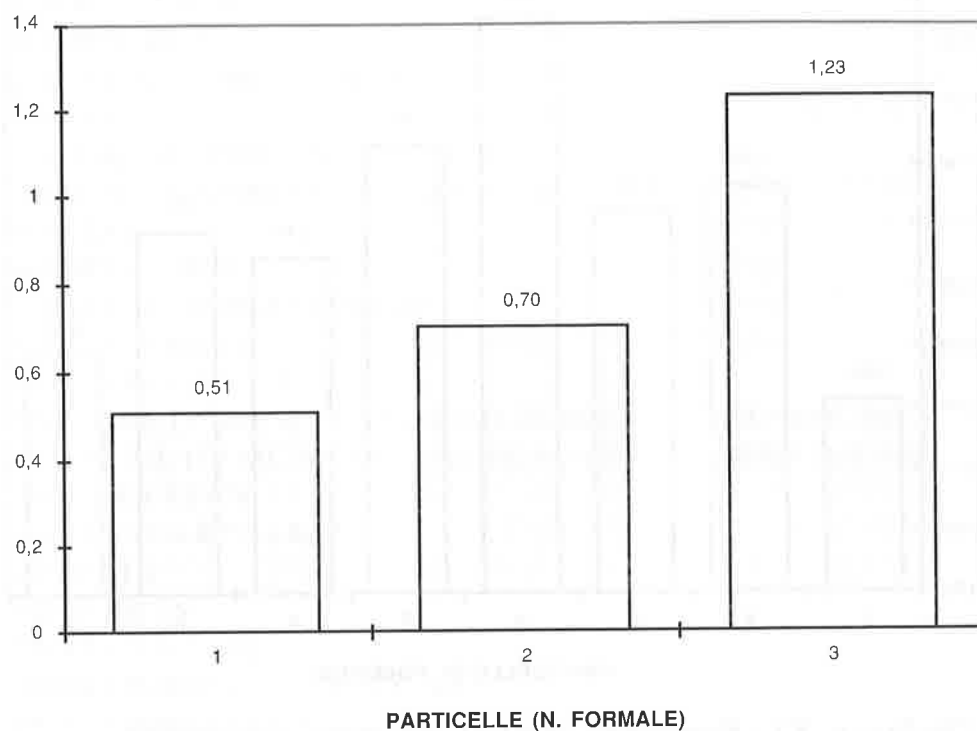
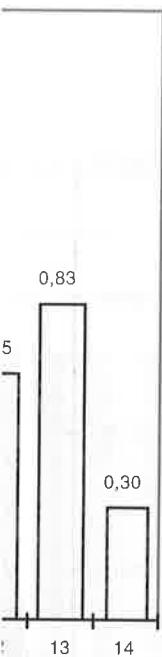


Grafico n. 73 - Superficie in ettari per prova relascopeica.

RELASCOPIA CON ALBERI MODELLO

RAPPORTO

SUPERFICIE/PROVA RELASCOPICA

LONGARONE

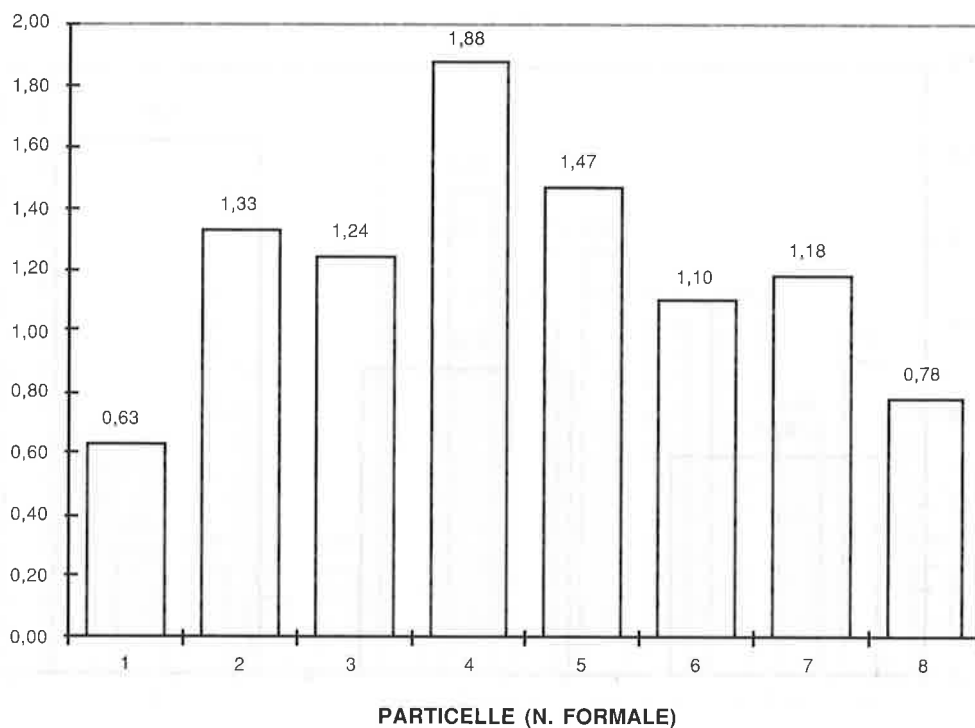


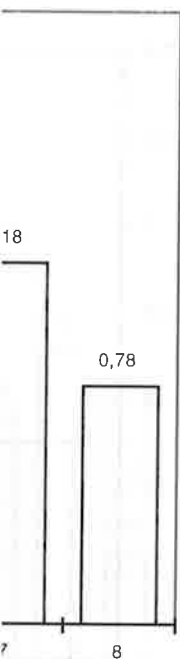
Grafico n. 84 - Superficie in ettari per prova relascopica.

```

1 ' ***** Riferi
10 INPUT "Nume
20 INPUT "Nume
30 DIM A(N, 7)
40 FOR I = 1 TO
50 FOR J = 1 TO
60 INPUT A(I, J)
65 IF A(I, 1) = 0 T
70 NEXT J
77 A(I, 6) = (K / 1
78 A(I, 7) = (K / 1
80 NEXT I
90 FOR I = 1 TO
95 IF A(I, 1) = 0 T
100 G = G + A(I,
110 G1 = G1 + A(I
120 K = A(I, 1) *
125 K1 = A(I, 1) *
130 V = K + K1 +
140 V1 = V1 + K
150 NEXT I
160 G3 = G / N
170 V3 = V / (2 *
180 G2 = SQR((G
190 V2 = SQR((V
200 G4 = G2 * T
210 V4 = V2 * T
215 GOTO 230
220 LPRINT "par
225 LPRINT
230 LPRINT S, N
240 END
    
```

ELLO

PICA



pica.

PROGRAMMI DI ELABORAZIONE

```

1 ' ***** Riferimento pagina 24 della pubblicazione *****
10 INPUT "Numero particella", S
20 INPUT "Numero osservazioni, t, statura, vol 45 ", N, T, S1, K
30 DIM A(N, 7)
40 FOR I = 1 TO N
50 FOR J = 1 TO 5
60 INPUT A(I, J)
65 IF A(I, 1) = 0 THEN GOTO 80
70 NEXT J
77 A(I, 6) = (K / 1800) * A(I, 2) * (A(I, 2) - 5)
78 A(I, 7) = (K / 1800) * A(I, 4) * (A(I, 4) - 5)
80 NEXT I
90 FOR I = 1 TO N
95 IF A(I, 1) = 0 THEN GOTO 150
100 G = G + A(I, 1)
110 G1 = G1 + A(I, 2) ^ 2
120 K = A(I, 1) * A(I, 3) * A(I, 6) / (((A(I, 2) / 100) ^ 2 * .7854) * (A(I, 3)))
125 K1 = A(I, 1) * A(I, 5) * A(I, 7) / (((A(I, 4) / 100) ^ 2 * .7854) * (A(I, 5)))
130 V = K + K1 + V
140 V1 = V1 + K ^ 2 + K1 ^ 2
150 NEXT I
160 G3 = G / N
170 V3 = V / (2 * N)
180 G2 = SQR((G1 - G2 / N) / (N - 1))
190 V2 = SQR((V1 - V ^ 2 / (2 * N)) / ((2 * N) - 1))
200 G4 = G2 * T / SQR(N)
210 V4 = V2 * T / SQR(2 * N)
215 GOTO 230
220 LPRINT "part. n S G l.f. V l.f."
225 LPRINT
230 LPRINT S, N, S1, G3, G4, V3, V4
240 END

```

10 'PROGRAM "RELA.BAS" - CARRARO G. - Riferimento pag. 44 della pubblicazione.

11

20 SCREEN 0, 1: CLS

21

30 LOCATE 1, 1

40 INPUT "I dati sono gia' archiviati (y/n) "; DF\$

50 IF DF\$ = "y" OR DF\$ = "Y" THEN GOTO 1260

60 IF DF\$ = "n" OR DF\$ = "N" THEN GOTO 90

70 BEEP

80 GOTO 30

81

90 INPUT "Codice di identificazione della particella "; CI\$

100 INPUT "Coefficiente di numerazione angolare "; CA

110 INPUT "Superficie boscata particellare "; SP

120 INPUT "Numero di aree di saggio eseguite "; XX

130 INPUT "Numero di specie presenti "; YY

131

140 DIM A(XX, YY, 10) AS SINGLE

150 DIM I AS SINGLE

160 DIM B\$(YY), C(XX), D(YY, 10), E(YY, 10), F(YY), G(10)

170 DIM A1(XX, YY, 10) AS SINGLE

180 DIM B1\$(YY), C1(XX), D1(YY, 10), E1(YY, 10), F1(YY), G1(10)

181

190 FOR Y = 1 TO YY

200 PRINT "Nome specie (max 3 car.) n."; Y;

210 INPUT B\$(Y): B\$(Y) = UCASE\$(B\$(Y))

220 IF LEN(B\$(Y)) > 3 THEN

230 BEEP

240 PRINT "Nome troppo lungo (max. 3 caratteri)"

250 GOTO 200

260 END IF

270 NEXT Y

271

280 CLS

281

290 FOR Y = 1 TO YY

300 FOR X = 1 TO XX

310 CLS :

PRINT : PRINT

320 PRINT

330 PRINT

340 FOR Z

350 PR

360 INF

370 IF

380 NEXT

390 GOTO

400 NEXT X

410 NEXT Y

411

420 LOCATE

430 INPUT "

440 IF S\$ = "y

450 IF S\$ = "r

460 GOTO 42

470 IF Y = Y

480 GOTO 40

481

490 FOR X =

500 FOR Y

510 FOR

520 C

530 NEX

540 NEXT

550 R = R +

560 R1 = R

570 NEXT X

571

580 IF R1 =

590 SX = (S

600 CV = SX

610 GOSUB

620 EM = (C

621

630 FOR Z =

640 FOR Y

650 FOR

g. 44 della pub-

1(10)

```
310      CLS : PRINT "      (Digitare 999 per correggere o azzerare il resto)":  
PRINT : PRINT  
320      PRINT "      Piedilista specie n."; Y; " = "; B$(Y); PRINT : PRINT  
330      PRINT "      Area di saggio n."; X  
340      FOR Z = 1 TO 10  
350          PRINT "N. "; B$(Y); " Classe n°: "; Z;  
360          INPUT A(X, Y, Z)  
370          IF A(X, Y, Z) = 999 THEN A(X, Y, Z) = 0: GOTO 420  
380      NEXT Z  
390      GOTO 420  
400  NEXT X  
410  NEXT Y  
411  
420  LOCATE 23, 1  
430  INPUT " confermi (y/n) .."; S$  
440  IF S$ = "y" OR S$ = "Y" THEN 470  
450  IF S$ = "n" OR S$ = "N" THEN 310  
460  GOTO 420  
470  IF Y = YY AND X = XX THEN 490  
480  GOTO 400  
481  
490  FOR X = 1 TO XX  
500      FOR Y = 1 TO YY  
510          FOR Z = 1 TO 10  
520              C(X) = C(X) + A(X, Y, Z) * CA  
530          NEXT Z  
540      NEXT Y  
550      R = R + C(X)  
560      R1 = R1 + C(X) ^ 2  
570  NEXT X  
571  
580  IF R1 = (R ^ 2 / XX) THEN SX = 0: EM = 0: GOTO 630  
590  SX = (SQR((R1 - (R ^ 2 / XX)) / (XX - 1)))  
600  CV = SX / (R / XX) * 100  
610  GOSUB 2620  
620  EM = (CV * T) / SQR(XX)  
621  
630  FOR Z = 1 TO 10  
640      FOR Y = 1 TO YY  
650          FOR X = 1 TO XX
```



```

660     D(Y, Z) = D(Y, Z) + A(X, Y, Z) * CA
670     NEXT X
680     NEXT Y
690     NEXT Z
691
700     FOR Y = 1 TO YY
710         L = 15
720         FOR Z = 1 TO 10
730             L = L + 5
740             E(Y, Z) = CINT(D(Y, Z) / XX / (L ^ 2 / 4 * 3.1415) * 10000 * SP)
750         NEXT Z
760     NEXT Y
761
770     GOSUB 1130
780     FOR Z = 1 TO 10
790         PRINT "classe diam. n."; : PRINT USING "##"; Z;
800         FOR Y = 1 TO YY
810             G(Z) = G(Z) + E(Y, Z)
820             PRINT USING "#####"; E(Y, Z);
830         NEXT Y
840         PRINT USING "#####"; G(Z)
850     NEXT Z
851
860     PRINT "TOTALE ";
861
870     FOR Y = 1 TO YY
880         FOR Z = 1 TO 10
890             F(Y) = F(Y) + E(Y, Z)
900         NEXT Z
910         PRINT USING "#####"; F(Y);
920         TT = TT + F(Y)
930     NEXT Y
931
940     PRINT USING "#####"; TT
950     DM = SQR(((R / XX) / (TT / SP)) * 4 / 3.1415) * 100
951
960     PRINT
970     PRINT USING "Deviazione standard   ####.##"; SX;
980     PRINT USING "Coefficiente di variabilita' ####.##"; CV
990     PRINT USING "Coefficiente di Student   ####.##"; T;

```

```

1000 PRINT U
1010 PRINT U
1020 PRINT U
1030 PRINT U
1040 PRINT U
1050 PRINT U
1060 PRINT U
1070 'CONTR
1080 INPUT "
1090 IF RR$ =
1100 IF RR$ =
1110 GOTO 10
1120
1130 CLS
1140 PRINT "
1150 PRINT
1160 PRINT "
1170 PRINT
1180 FOR Y =
1190     P = Y *
1200     PRINT
1210 NEXT Y
1220 PRINT T
1230 PRINT
1240 RETURN
1250
1260 INPUT "
1270 IF LEN(
1280 FILES B
1290 INPUT "
1300 OPEN "
1310 INPUT "
1320 REDIM
1330 REDIM
1340
1350 FOR Y =
1360     INPUT
1370     FOR Y =
1380         FOI
1390         I

```

```

1000 PRINT USING " Errore statistico      ####.##"; EM
1010 PRINT USING " Area basimetrica media mq./Ha ####.##"; R / XX;
1020 PRINT USING " Numero di alberi per Ha  ####.##"; TT / SP
1030 PRINT USING " Diametro pianta media cm.  ####.##"; DM;
1040 PRINT USING " Valore della banda usata   ## "; CA
1050 PRINT USING " Superficie boscata totale  ####.##"; SP;
1060 PRINT USING " Numero di aree di saggio   ## "; XX
1070 'CONTROLLA SE IDATI PROVENGONO DA TASTIERA O DA FILE
1080 INPUT " Vuoi registrare i dati y/n "; RR$
1090 IF RR$ = "y" OR RR$ = "Y" THEN CLS : GOTO 1500
1100 IF RR$ = "n" OR RR$ = "N" THEN 1650
1110 GOTO 1080
1120
1130 CLS
1140 PRINT "                      Piedilista relascopico "
1150 PRINT
1160 PRINT "                      Particella "; CI$
1170 PRINT
1180 FOR Y = 1 TO YY
1190   P = Y * 8
1200   PRINT TAB(15 + P); B$(Y);
1210 NEXT Y
1220 PRINT TAB(15 + P + 8); "totale"
1230 PRINT
1240 RETURN
1250
1260 INPUT " Codice di identificazione del disco A / B / C "; B$
1270 IF LEN(B$) > 1 THEN GOTO 1260
1280 FILES B$ + "." + "*.DAT"
1290 INPUT " Codice di identificazione della particella "; CI$
1300 OPEN "I", #1, B$ + "." + CI$ + ".DAT"
1310 INPUT #1, CA, SP, XX, YY
1320 REDIM A1(XX, YY, 10) AS SINGLE
1330 REDIM B1$(YY), C1(XX), D1(YY, 10), E1(YY, 10), F1(YY)
1340
1350 FOR Y = 1 TO YY
1360   INPUT #1, B1$(Y)
1370   FOR X = 1 TO XX
1380     FOR Z = 1 TO 10
1390       INPUT #1, A1(X, Y, Z)

```

```

1400 NEXT Z
1410 NEXT X
1420 NEXT Y
1430 CLOSE #1
1440 GOTO 1750
1450
1460 INPUT "Vuoi registrare i dati sul dischetto (y/n) "; HH$
1470 IF HH$ = "n" THEN 1690
1480 IF HH$ = "y" THEN 1500
1490 GOTO 1460
1500 INPUT "Codice di identificazione del disco A / B / C "; B$
1510 OPEN "o", #1, B$ + ":" + C$ + ".DAT"
1520 PRINT #1, CA, SP, XX, YY
1530 FOR Y = 1 TO YY
1540 PRINT #1, B$(Y)
1550 FOR X = 1 TO XX
1560 FOR Z = 1 TO 10
1570 PRINT #1, A(X, Y, Z)
1580 NEXT Z
1590 NEXT X
1600 NEXT Y
1610
1620 CLOSE #1
1630
1640 PRINT : PRINT
1650 INPUT "Vuoi terminare y/n "; RR$
1660 IF RR$ = "y" OR RR$ = "Y" THEN CLS : END
1670 IF RR$ = "n" OR RR$ = "N" THEN RUN
1680 GOTO 1650
1690 END
1700
1710'*****
1720'*****
1730'*****
1740
1750 INPUT "Vuoi la Correzione o l'Elaborazione (c/e) ? "; RR$
1760 IF RR$ = "c" OR RR$ = "C" THEN CLS : GOTO 2970
1770 IF RR$ = "e" OR RR$ = "E" THEN 1800
1780 GOTO 1750
1790

```

```

1800 FOR X
1810 FOR
1820 FO
1830 C
1840 NE
1850 NEX
1860 R = R
1870 R1 =
1880 NEXT
1890
1900 IF R1 =
1910 SX = (S
1920 CV = S
1930 GOSU
1940 EM = (
1950 FOR Z
1960 FOR
1970 FC
1980
1990 NE
2000 NEX
2010 NEXT
2020
2030 FOR Y
2040 L =
2050 FOR
2060 L
2070 E1(Y
2080 NEX
2090 NEXT
2100 GOSU
2110
2120 FOR Z
2130 PRI
2140 FOR
2150 G
2160 PI
2170 NEX
2180 PRI
2190 NEXT

```

```

1800 FOR X = 1 TO XX
1810   FOR Y = 1 TO YY
1820     FOR Z = 1 TO 10
1830       C1(X) = C1(X) + A1(X, Y, Z) * CA
1840     NEXT Z
1850   NEXT Y
1860   R = R + C1(X)
1870   R1 = R1 + C1(X) ^ 2
1880 NEXT X
1890
1900 IF R1 = (R ^ 2 / XX) THEN SX = 0: EM = 0: GOTO 1950
1910 SX = (SQR((R1 - (R ^ 2 / XX)) / (XX - 1)))
1920 CV = SX / (R / XX) * 100
1930 GOSUB 2620
1940 EM = (CV * T) / SQR(XX)
1950 FOR Z = 1 TO 10
1960   FOR Y = 1 TO YY
1970     FOR X = 1 TO XX
1980       D1(Y, Z) = D1(Y, Z) + A1(X, Y, Z) * CA
1990     NEXT X
2000   NEXT Y
2010 NEXT Z
2020
2030 FOR Y = 1 TO YY
2040   L = 15
2050   FOR Z = 1 TO 10
2060     L = L + 5
2070     E1(Y, Z) = CINT(D1(Y, Z) / XX / (L ^ 2 / 4 * 3.1415) * 10000 * SP)
2080   NEXT Z
2090 NEXT Y
2100 GOSUB 2470
2110
2120 FOR Z = 1 TO 10
2130   PRINT "classe diam. n."; : PRINT USING "##"; Z;
2140   FOR Y = 1 TO YY
2150     G1(Z) = G1(Z) + E1(Y, Z)
2160     PRINT USING "#####"; E1(Y, Z);
2170   NEXT Y
2180   PRINT USING "#####"; G1(Z)
2190 NEXT Z

```

```

2200
2210 PRINT "TOTALE ";
2220
2230 FOR Y = 1 TO YY
2240   FOR Z = 1 TO 10
2250     F1(Y) = F1(Y) + E1(Y, Z)
2260   NEXT Z
2270   PRINT USING "#####"; F1(Y);
2280   TT = TT + F1(Y)
2290 NEXT Y
2300
2310 PRINT USING "#####"; TT
2320 DM = SQR(((R / XX) / (TT / SP)) * 4 / 3.1415) * 100
2330
2340 PRINT
2350 PRINT USING "Deviazione standard #####.##"; SX;
2360 PRINT USING "Coefficiente di variabilita' #####.##"; CV
2370 PRINT USING "Coefficiente di Student #####.##"; T;
2380 PRINT USING "Errore statistico #####.##"; EM
2390 PRINT USING "Area basimetrica media mq./Ha #####.##"; R / XX;
2400 PRINT USING "Numero di alberi per Ha #####.##"; TT / SP
2410 PRINT USING "Diametro pianta media cm. #####.##"; DM;
2420 PRINT USING "Valore della banda usata ## "; CA
2430 PRINT USING "Superficie boscata totale #####.##"; SP;
2440 PRINT USING "Numero di aree di saggio ## "; XX
2450 GOTO 1650
2460
2470 CLS
2480 PRINT "          Piedilista relascopico "
2490 PRINT
2500 PRINT "          Particella "; CI$
2510 PRINT
2520 FOR Y = 1 TO YY
2530   P = Y * 8
2540   PRINT TAB(15 + P); B1$(Y);
2550 NEXT Y
2560 PRINT TAB(15 + P + 8); "totale"
2570 PRINT
2580 RETURN
2590

```

```

2600'*****>
2610
2620 IF XX = 2
2630 IF XX = 3
2640 IF XX = 4
2650 IF XX = 5
2660 IF XX = 6
2670 IF XX = 7
2680 IF XX = 8
2690 IF XX = 9
2700 IF XX = 10
2710 IF XX = 11
2720 IF XX = 12
2730 IF XX = 13
2740 IF XX = 14
2750 IF XX = 15
2760 IF XX = 16
2770 IF XX = 17
2780 IF XX = 18
2790 IF XX = 19
2800 IF XX = 20
2810 IF XX = 21
2820 IF XX = 22
2830 IF XX = 23
2840 IF XX = 24
2850 IF XX = 25
2860 IF XX = 26
2870 IF XX = 27
2880 IF XX = 28
2890 IF XX = 29
2900 IF XX = 30
2910 IF XX = 31
2920 IF XX >= 3
2930 RETURN
2940
2950'*****
2960
2970 PRINT " da
2980
2990 LOCATE 2,

```

```

2600'*****
2610
2620 IF XX = 2 THEN T = 12.706
2630 IF XX = 3 THEN T = 4.303
2640 IF XX = 4 THEN T = 3.182
2650 IF XX = 5 THEN T = 2.776
2660 IF XX = 6 THEN T = 2.571
2670 IF XX = 7 THEN T = 2.447
2680 IF XX = 8 THEN T = 2.365
2690 IF XX = 9 THEN T = 2.306
2700 IF XX = 10 THEN T = 2.262
2710 IF XX = 11 THEN T = 2.228
2720 IF XX = 12 THEN T = 2.201
2730 IF XX = 13 THEN T = 2.179
2740 IF XX = 14 THEN T = 2.16
2750 IF XX = 15 THEN T = 2.145
2760 IF XX = 16 THEN T = 2.131
2770 IF XX = 17 THEN T = 2.12
2780 IF XX = 18 THEN T = 2.11
2790 IF XX = 19 THEN T = 2.101
2800 IF XX = 20 THEN T = 2.093
2810 IF XX = 21 THEN T = 2.086
2820 IF XX = 22 THEN T = 2.08
2830 IF XX = 23 THEN T = 2.074
2840 IF XX = 24 THEN T = 2.069
2850 IF XX = 25 THEN T = 2.064
2860 IF XX = 26 THEN T = 2.06
2870 IF XX = 27 THEN T = 2.056
2880 IF XX = 28 THEN T = 2.052
2890 IF XX = 29 THEN T = 2.048
2900 IF XX = 30 THEN T = 2.045
2910 IF XX = 31 THEN T = 2.042
2920 IF XX >= 32 THEN T = 2.021
2930 RETURN
2940
2950'*****
2960
2970 PRINT " dare 'INVIO' per confermare ": PRINT
2980
2990 LOCATE 2, 1: PRINT USING "Banda relascopica usata # "; CA

```

```

3000 LOCATE 3, 1: PRINT USING "Superficie boscata   ###.### " ; SP
3010 LOCATE 4, 1: PRINT USING "Numero aree di saggio  ##  " ; XX
3020 LOCATE 5, 1: PRINT USING "Numero di specie    #   " ; YY
3030 LOCATE 2, 35: PRINT "Nuovo valore ";
3040 LOCATE 3, 35: PRINT "Nuovo valore ";
3050 LOCATE 4, 35: PRINT "Nuovo valore ";
3060 LOCATE 5, 35: PRINT "Nuovo valore ";
3070 LOCATE 2, 55: INPUT CA1
3080 IF CA1 = 0 THEN CA1 = CA
3081 CA = CA1
3090 LOCATE 2, 65: PRINT CA1
3100
3110 LOCATE 3, 55: INPUT SP1
3120 IF SP1 = 0 THEN SP1 = SP
3121 SP = SP1
3130 LOCATE 3, 63: PRINT USING " ###.### " ; SP1
3140
3150 LOCATE 4, 55: INPUT XX1
3160 IF XX1 = 0 THEN XX1 = XX
3170 LOCATE 4, 65: PRINT XX1
3180 XOLD = XX1
3190 IF XOLD >= XX THEN XOLD = XX
3200 IF XX1 <> XX THEN
3210   XX = XX1
3220   REDIM A(XX, YY, 10) AS SINGLE
3230   REDIM C(XX)
3240   FOR X = 1 TO XOLD: FOR Y = 1 TO YY: FOR Z = 1 TO 10
3250     A(X, Y, Z) = A1(X, Y, Z)
3260     C(X) = C1(X)
3270   NEXT Z: NEXT Y: NEXT X
3280   REDIM A1(XX, YY, 10) AS SINGLE
3290   REDIM C1(XX)
3300   FOR X = 1 TO XOLD: FOR Y = 1 TO YY: FOR Z = 1 TO 10
3310     A1(X, Y, Z) = A(X, Y, Z)
3320     C1(X) = C(X)
3330   NEXT Z: NEXT Y: NEXT X
3340 END IF
3350
3360 LOCATE 5, 55: INPUT YY1
3370 IF YY1 = 0 THEN YY1 = YY

```

```

3380 LOCATE
3390 YOLD =
3400 IF YOLD
3410 IF YY1 <
3420   YY = Y
3430   REDIM
3440   REDIM
3450   FOR X
3460     A(X,
3470     B$(Y
3480     D(Y,
3490     E(Y,
3500     F(Y)
3510 NEXT
3520 REDIM
3530 REDIM
3540 FOR X
3550   A1(X
3560   B1$(
3570   D1(Y
3580   E1(Y
3590   F1(Y
3600 NEXT
3610 END IF
3620 IF YOLD
3630 PRINT
3640 FOR Y
3650   PRIM
3660   INPU
3670   B1$(
3680   IF L
3690   BE
3700   PR
3710   GO
3720   EN
3730 NEXT
3740 END IF
3750 FOR Y
3760 LOCA
3770 NEXT

```

```

3380 LOCATE 5, 65: PRINT YY1
3390 YOLD = YY1
3400 IF YOLD >= YY THEN YOLD = YY
3410 IF YY1 <> YY THEN
3420   YY = YY1
3430   REDIM A(XX, YY, 10) AS SINGLE
3440   REDIM B$(YY), D(YY, 10), E(YY, 10), F(YY)
3450   FOR X = 1 TO XX: FOR Y = 1 TO YOLD: FOR Z = 1 TO 10
3460     A(X, Y, Z) = A1(X, Y, Z)
3470     B$(Y) = B1$(Y)
3480     D(Y, Z) = D1(Y, Z)
3490     E(Y, Z) = E1(Y, Z)
3500     F(Y) = F1(Y)
3510   NEXT Z: NEXT Y: NEXT X
3520   REDIM A1(XX, YY, 10) AS SINGLE
3530   REDIM B1$(YY), D1(YY, 10), E1(YY, 10), F1(YY)
3540   FOR X = 1 TO XX: FOR Y = 1 TO YOLD: FOR Z = 1 TO 10
3550     A1(X, Y, Z) = A(X, Y, Z)
3560     B1$(Y) = B$(Y)
3570     D1(Y, Z) = D(Y, Z)
3580     E1(Y, Z) = E(Y, Z)
3590     F1(Y) = F(Y)
3600   NEXT Z: NEXT Y: NEXT X
3610 END IF
3620 IF YOLD < YY THEN
3630   PRINT
3640   FOR Y = YOLD + 1 TO YY
3650     PRINT "Nome specie (max 3 car.) n."; Y;
3660     INPUT B$(Y)
3670     B1$(Y) = B$(Y)
3680     IF LEN(B$(Y)) > 3 THEN
3690       BEEP
3700       PRINT "Nome troppo lungo (max. 3 caratteri)"
3710       GOTO 130
3720     END IF
3730   NEXT Y
3740 END IF
3750 FOR Y = 7 TO 7 + YY
3760   LOCATE Y, 1: PRINT "
3770 NEXT Y

```



```

3780
3790 LOCATE 7, 1: INPUT " AREA DI SAGGIO DA CORREGGERE "; ADS
3800 IF ADS = 0 THEN BEEP: GOTO 3790
3810 IF ADS > XX THEN BEEP: LOCATE 7, 25: PRINT "   ": GOTO 3790
3820 FOR LINEA = 9 TO 25
3821   LOCATE LINEA, 1
3822   PRINT STRING$(80, " ");
3823 NEXT
3824 PASSO = 13
3830 LOCATE 9, 2: PRINT "CLASSI DIAM     SPECIE CENSITE"
3840 FOR Y = 1 TO YY
3850   LOCATE 11, 10 + (Y * PASSO): PRINT B1$(Y),
3860 NEXT Y
3870
3880 RI = 13
3890 CD = 15
3900 FOR D = 1 TO 10
3910   LOCATE RI, 2: CD = CD + 5: PRINT "Diam.: "; CD: RI = RI + 1
3920 NEXT D
3930
3940 RI = 13
3950 FOR D = 1 TO 10
3960   FOR Y = 1 TO YY
3970     LOCATE RI, 10 + (Y * PASSO)
3980     PRINT A1(ADS, Y, D)
3990     IF Y = YY THEN RI = RI + 1
4000   NEXT Y
4010 NEXT D
4020
4030 RI = 13
4040 FOR D = 1 TO 10
4050   FOR Y = 1 TO YY
4060     LOCATE RI, 16 + (Y * PASSO)
4070     INPUT S$
4071     IF LEN(LTRIM$(RTRIM$(S$))) <> 0 THEN
4080       A1(ADS, Y, D) = VAL(S$)
4081     END IF
4100     LOCATE RI, 16 + (Y * PASSO): PRINT "   "
4110     LOCATE RI, 10 + (Y * PASSO): PRINT A1(ADS, Y, D); " "
4120     IF Y = YY THEN RI = RI + 1

```

```

4130 NEXT
4140 NEXT D
4150
4160 LOCATE
4170 IF LEN(
4180
4190 IF RR$ =
4191   LOCAT
4192   LOCAT
4193   GOTO
4194 END IF
4195
4200 IF RR$ =
4210
4220 GOTO 4
4230
4240 LOCATE
4250 IF RR$ =
4260 IF RR$ =
4270 GOTO 4
4280
4290 INPUT "
4300 OPEN "
4310 PRINT #
4320 'PRINT
4330 FOR Y =
4340   PRINT
4350   FOR X
4360     FOR
4370       PI
4380       'P
4390     NEX
4400   NEXT
4410 NEXT Y
4420
4430 CLOSE
4440
4450 INPUT "
4460 IF RR$ =
4470 IF RR$ =

```

GGERE “; ADS

); GOTO 3790

SITE”

RI + 1

); “ “

```
4130 NEXT Y
4140 NEXT D
4150
4160 LOCATE 23, 2: INPUT “ ALTRA AREA DI SAGGIO (y/n) “; RR$
4170 IF LEN(RR$) > 1 THEN GOTO 4160
4180
4190 IF RR$ = “y” OR RR$ = “Y” THEN
4191 LOCATE 23, 31: PRINT “ “
4192 LOCATE 7, 33: PRINT “ “
4193 GOTO 3790
4194 END IF
4195
4200 IF RR$ = “n” OR RR$ = “N” THEN 4240
4210
4220 GOTO 4160
4230
4240 LOCATE 23, 45: INPUT “ MEMORIZZO LE VARIAZ. (y/n) “; RR$
4250 IF RR$ = “y” OR RR$ = “Y” THEN 4290
4260 IF RR$ = “n” OR RR$ = “N” THEN RUN
4270 GOTO 4240
4280
4290 INPUT “ Codice di identificazione del disco A / B / C “; B$
4300 OPEN “o”, #1, B$ + “:” + C1$ + “.DAT”
4310 PRINT #1, CA, SP, XX, YY
4320 ‘PRINT CA, SP, XX, YY
4330 FOR Y = 1 TO YY
4340 PRINT #1, B1$(Y)
4350 FOR X = 1 TO XX
4360 FOR Z = 1 TO 10
4370 PRINT #1, A1(X, Y, Z)
4380 ‘PRINT A1(X, Y, Z)
4390 NEXT Z
4400 NEXT X
4410 NEXT Y
4420
4430 CLOSE #1
4440
4450 INPUT “ Vuoi terminare y/n “; RR$
4460 IF RR$ = “y” OR RR$ = “Y” THEN CLS : END
4470 IF RR$ = “n” OR RR$ = “N” THEN RUN
```

4480 GOTO 1650

4490 END

4500

4510 *** FINE ****

NOTE

