

OK

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

" I NOSTRI BOSCHI SONO AMMALATI "

4^o Rapporto in occasione della Conferenza stampa del 31.3.1987

A cura dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Bolzano
in collaborazione con:

Il Laboratorio Chimico Provinciale - Sezione Aria

Il Laboratorio Biologico Provinciale di Laives

Il Laboratorio di Chimica Agraria del Centro Sperimentale di
Laimburg

L'Esperto in Entomologia Forestale Dott. Klaus Hellrigl

RILIEVO DEI DANNI BOSCHIVI 1986

Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Bolzano - Dott.S. Minerbi

Per il terzo anno consecutivo è stato condotto in Alto Adige un tale tipo di rilevamento basato su un metodo statistico inventariale.

Rispetto all'anno passato la situazione generale dei danni boschivi non ha fatto registrare variazioni di rilievo; ciò in merito alle manifestazioni di danno accertabile sia per cause note, sia ignote (Tab. 1).

Tab. 1

	<u>CLASSE</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
- <u>Sano</u>	0	80,0 %	86,2 %	85,9 %
- <u>Danni per cause ignote:</u>				
Danno lieve	1	14,0 %	7,4 %	6,7 %
Danno medio	2	2,5 %	0,7 %	0,7 %
Danno grave-disseccato	3+4	0,5 %	0,1 %	0,1 %
- <u>Danni per cause note</u>		3,0 %	5,5 %	6,6 %

Come sempre prevale la classe di danno 1 - danno lieve - mentre le classi di danno superiori sono scarsamente rappresentate.

Tra le principali essenze forestali l'abete bianco, da tempo sotto stress in conseguenza di critiche condizioni ambientali (Tannensterben!), si ripropone con il 16,5 % di danneggiamento come la specie più delicata. (Tab. 2)

Un peggioramento rispetto all'anno precedente manifestano inoltre le latifoglie (danno complessivo da 0,4 a 2,2 %).

Tab. 2

	Sano	Cause Note	Cause Ignota		
			1	2	3+4
Picea excelsa	85,5	5,3	8,1	1,0	0,2
Abies alba	79,3	4,3	12,9	2,9	0,7
Pinus silvestris	85,0	8,1	5,9	0,8	0,1
Pinus cembra	85,3	10,4	4,3	0,0	0,0
Pinus nigra	98,1	1,9	0,0	0,0	0,0
Larix decidua	89,2	7,4	3,3	0,1	0,1
Latifoglie	79,8	18,0	2,2	0,0	0,0

La misura del danno complessivo per cause ignote (percentuale di piante danneggiate di tutte le classi di danno indistintamente) viene riportata singolarmente per ogni punto inventario in Fig. 1.

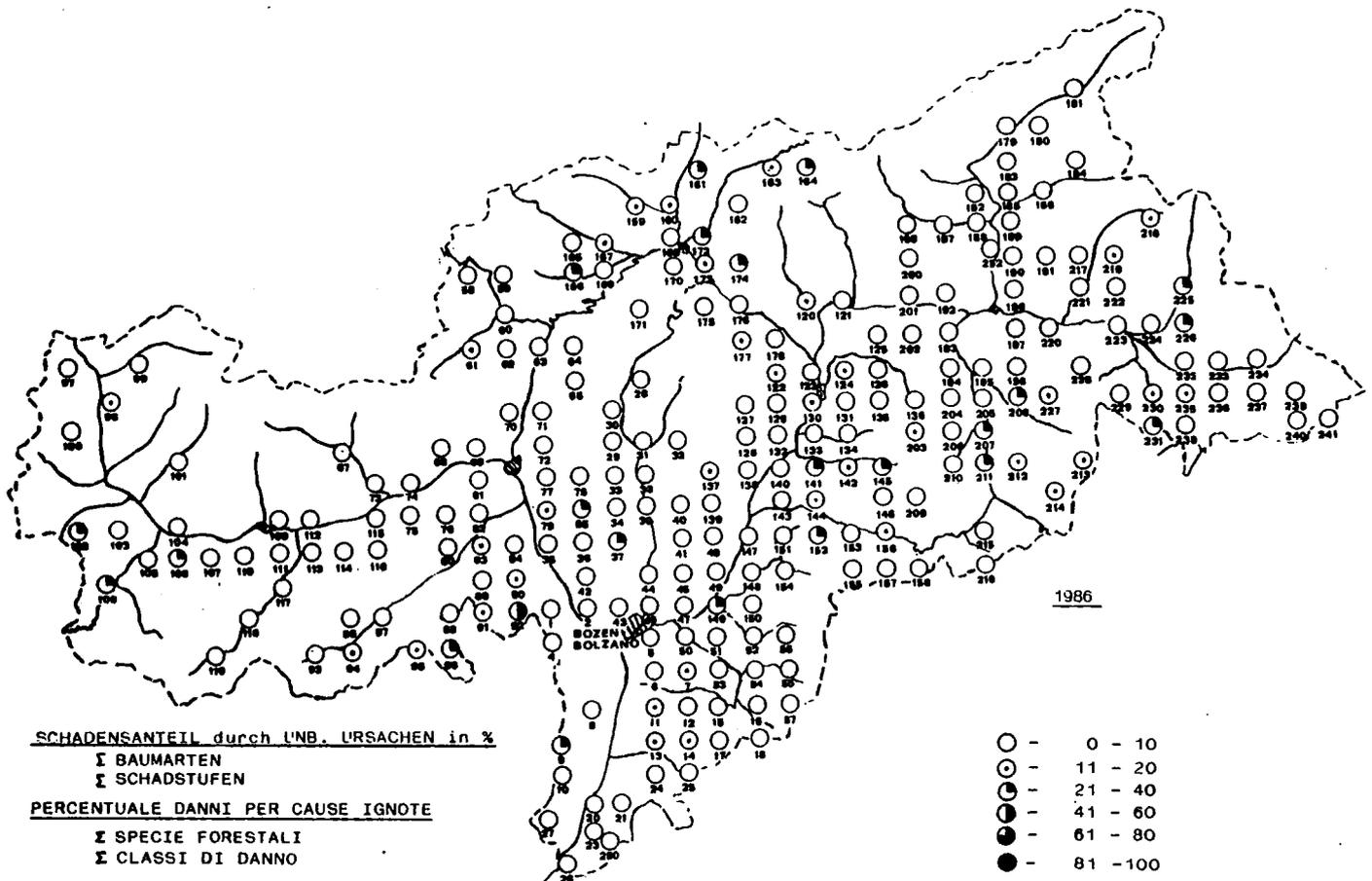


Fig. 1

Significativa appare inoltre ogni anno la prevalente ricomparsa dei danni in quei soprassuoli posti nelle vicinanze dei centri urbani (Bolzano, Vipiteno, Bressanone), situati su matrice geologica calcarea e dolomitica (Mendola, Dolomiti), oppure nell'alta Val Venosta, notoriamente siccitosa. (Fig. 2)

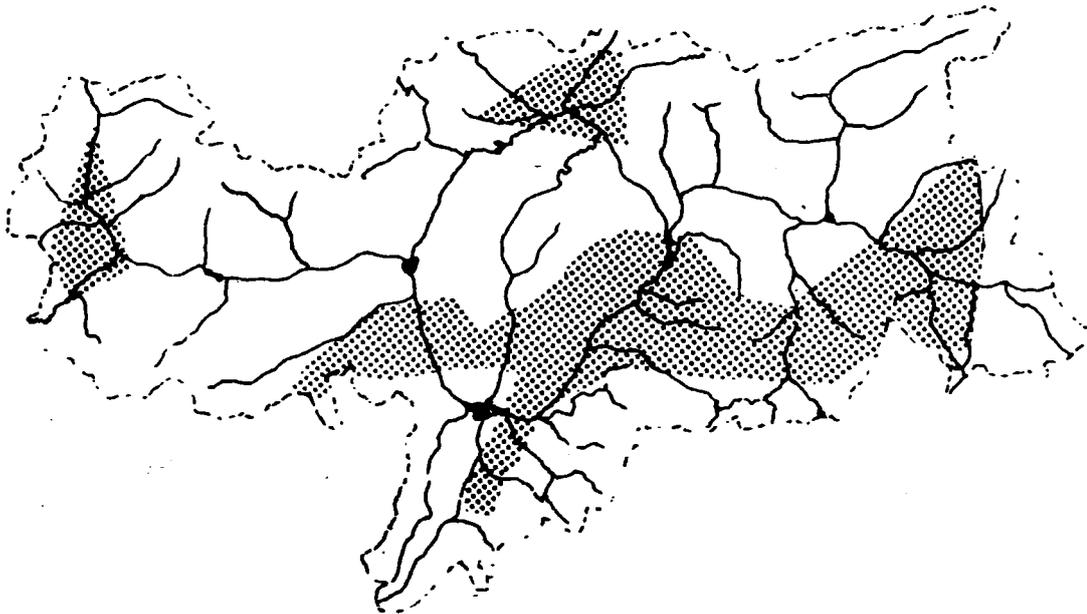
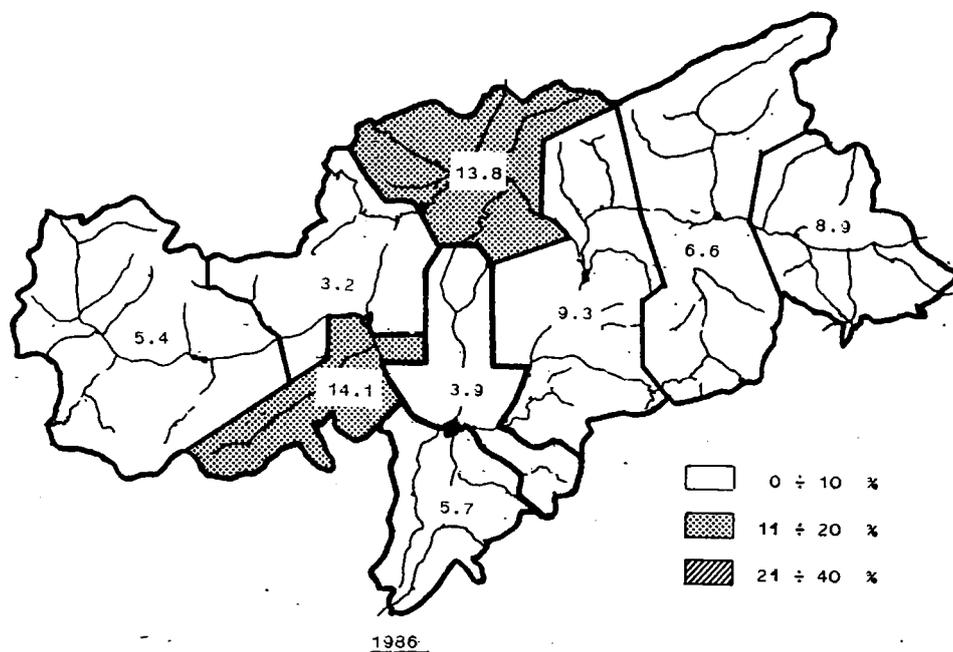


Fig. 2

Una ulteriore ripartizione per sottoterritori evidenzia come solo nei soprassuoli boscati dei distretti forestali di Merano 2 e di Vipiteno, rispettivamente con il 14,1 % e con il 13,8 % (Fig. 3) la quota parte di alberi danneggiati sia stata sensibilmente superiore ($> 10\%$).

Nel 1985 maggiormente compromessi risultarono essere sempre i boschi del distretto di Vipiteno ed inoltre quelli di Monguelfo (alta Pusteria), con rispettivamente l'11,0 % ed il 15,0 % di alberi danneggiati.



Anteil (in%) der durch unbekannte Ursachen geschädigten Bäume aller Arten (Schadstufen 1 bis 4) in den einzelnen Bezirksforstämtern.

Ripartizione subterritoriale per classi percentuali del numero di individui di tutte le specie danneggiati per cause ignote (classi di danno da 1 a 4).

Fig. 3

Danni boschivi in Europa

Nonostante gli sforzi compiuti al fine di uniformare per tutta l'Europa la metodologia inventariale dei danni boschivi,

i risultati dei rilevamenti nei singoli stati non sono confrontabili.

Queste le principali cause:

- il grado di soggettività insito in tale metodologia e l'elevato numero di tassatori
- le differenti condizioni ecologiche stazionali per la vegetazione, il conseguente e relativo polimorfismo specifico e la differenziazione ecotipica (ecotipi di alta e bassa quota, etc.)
- mentre nella Repubblica Federale di Germania, in Austria ed in Olanda l'entità dei danni viene espressa in funzione della superficie boscata, in Alto Adige, così come su tutto il territorio nazionale, in Svizzera ed in Francia viene fatto riferimento alla percentuale di alberi danneggiati. Ciò in adempienza di direttive enunciate dalla CEE. D'altro canto è pur vero come la quantificazione del grado di danneggiamento sia diretto attributo di un individuo o di un popolamento forestale e non di una superficie.
- In Alto Adige, inoltre, una ulteriore ripartizione dei danni in base alla relativa eziopatogenesi, distingue fra cause note in quanto accertate o accertabili, ed ignote.

La situazione dei danni boschivi nei singoli stati europei presenta nel 1986 un'evoluzione diversificata, se confrontata con gli anni precedenti (Fig.4 -⁰)

Un repentino peggioramento dello stato di salute si osserva a carico dei boschi della Svizzera e dell'Austria (Tab.3⁰).

Nella Repubblica Federale di Germania ed in Olanda il peggioramento è più contenuto.

Per l'Alto Adige e per la Francia la situazione può definir-

(⁰) Il dato per l'Alto Adige si riferisce ai danni per cause note ed ignote (fra parentesi).

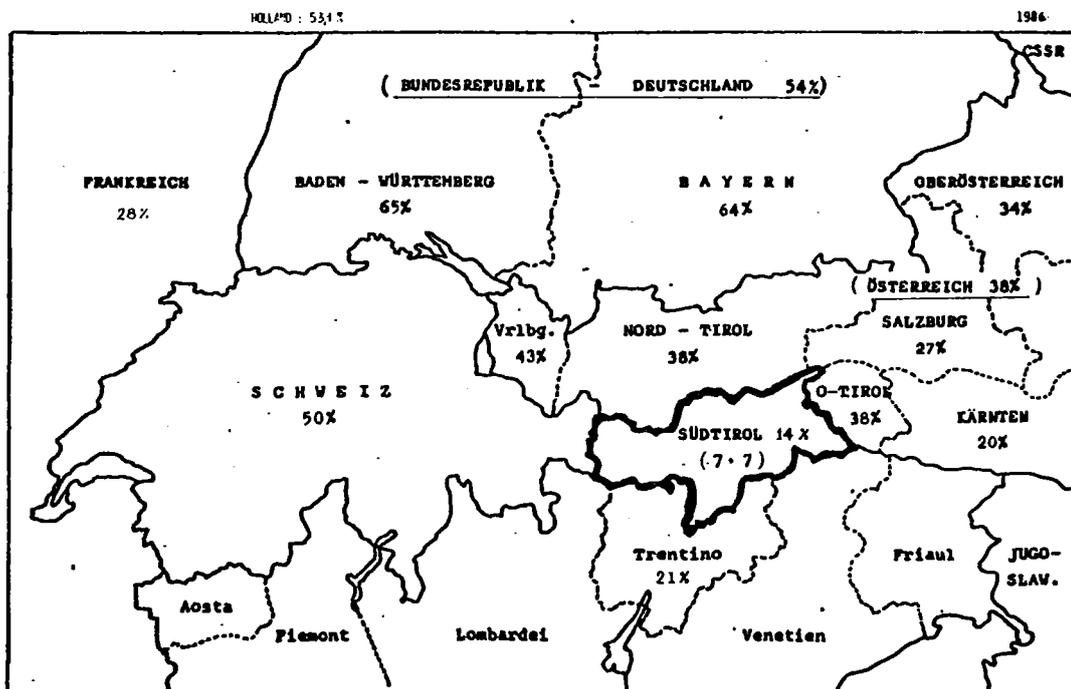
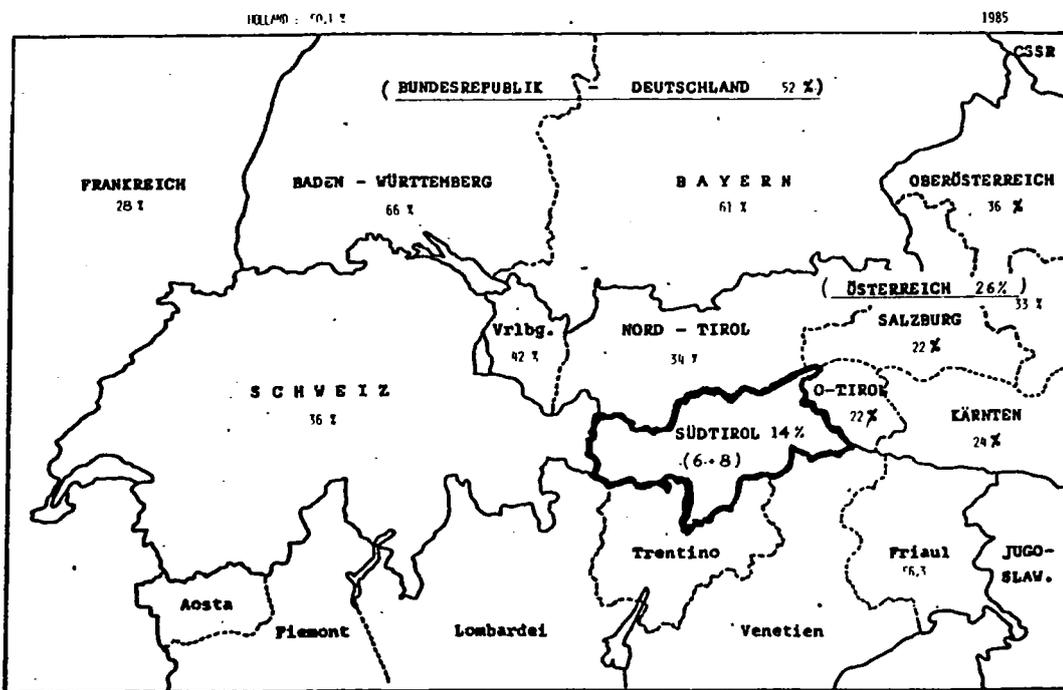
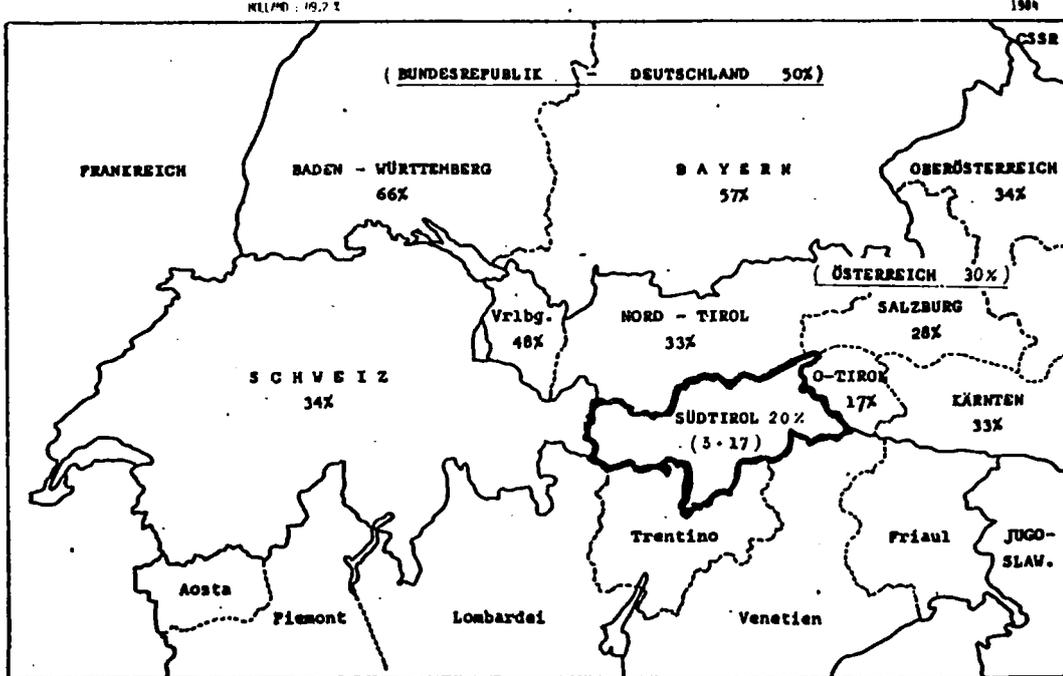


Fig. 4

ANTEIL DER WALDSCHÄDEN (SCHADSTUFEN 1+2+3+4) IN DEN VERSCHIEDENEN EUROPÄISCHEN STAATEN

PERCENTUALE DI DANNO COMPLESSIVO (CL. DANNO 1+2+3+4) NEI DIVERSI PAESI EUROPEI

	1983 %	1984 %	1985 %	1986 %	
D	34,0	50,0	52,0	54,0	Fläche - Sup.
Ö	-	30,0	26,0	38,0	Fläche - Sup.
CH	-	34,0	36,0	50,0	Bäume - Alberi
NL	-	49,2	50,1	53,1	Fläche - Sup.
F	-	-	28,0	28,0	Bäume - Alberi
TN	-	-	38,9	21,0	Bäume - Alberi
Friuli	-	-	56,3		Bäume - Alberi
BZ	-	20,0	13,7	14,1	Bäume - Alberi

Tab. 3

DEUTLICHE WALDSCHÄDEN (SCHADSTUFEN 2+3+4) IN DEN VERSCHIEDENEN EUROPÄISCHEN STAATEN

DANNI EVIDENTI (CL. DANNO 2+3+4) NEI DIVERSI PAESI EUROPEI

	1983 %	1984 %	1985 %	1986 %	
D	9,7	17,3	19,2	18,9	Fläche - Sup.
Ö	-	6,0	4,0	5,0	Fläche - Sup.
CH	-	8,0	8,0	13,0	Bäume - Alberi
NL	-	9,5	15,1	21,1	Fläche - Sup.
F	-	-	8,4	8,3	Bäume - Alberi
TN	-	-	10,8	3,0	Bäume - Alberi
Friuli	-	-	14,7		Bäume - Alberi
BZ	-	3,2	2,2	2,5	Bäume - Alberi

Tab. 4

si costante, per il Trentino addirittura migliorata.

Mentre per la prima volta dal 1982 i danni medi e gravi (danni evidenti - Tab.4) hanno segnato una stasi se non addirittura un regresso nella Repubblica Federale di Germania, in Olanda ed in Svizzera si è registrato un loro significativo incremento.

In Alto Adige, in Austria come in Francia il dato si presenta praticamente costante.

ANDAMENTO CLIMATICO 1986

Ispettorato Ripartimentale Foreste di Bolzano - Dott.S. Minerbi

Tre eventi climatici hanno assunto per la vegetazione un particolare significato nel corso del 1986:

- la catastrofica nevicata di fine gennaio - inizio febbraio
- le gelate tardive
- la prolungata siccità autunnale.

Precipitazioni

La prima metà dell'annata ha presentato favorevoli condizioni idrometriche per la vegetazione (Fig. 6). A differenza di quanto avvenuto nel più recente passato, le precipitazioni invernali sono state abbondanti. Esse hanno addirittura assunto aspetti catastrofici in occasione delle pesanti nevicature di gennaio-febbraio: a seguito della vasta area depressionaria presente il 29 gennaio nel Mediterraneo Occidentale un'intensa perturbazione in provenienza meridionale (correnti da S-SE) è stata apportatrice di precipitazioni nevose (neve bagnata) responsabili di ingenti schianti nei soprassuoli boschivi, soprattutto di ceduo e di pino, della bassa Val d'Adige e Val d'Isarco fino ad una quota di 1000 m ca.

L'intensificazione dei fenomeni temporaleschi nell'arco alpino, a seguito di correnti fredde di origine atlantica da SW (Fig. 7) ha portato nella seconda decade di agosto al verificarsi di eventi grandiniferi di notevole intensità. Questi hanno interessato in particolare la Bassa Atesina e la Val Venosta. I danni alla vegetazione forestale, per quanto limitati, potranno essere verificati solamente nel corso del 1987.

L'ultimo quadrimestre è trascorso all'insegna della siccità. Da alcuni anni a questa parte (1984, 1985, 1986) sembra essere questa la caratteristica dell'andamento climatico nell'ultima parte dell'anno.

Ingiallimenti delle chiome di conifere durante l'autunno ed una anticipata conclusione del periodo vegetativo sono state le conseguenze.

Temperatura

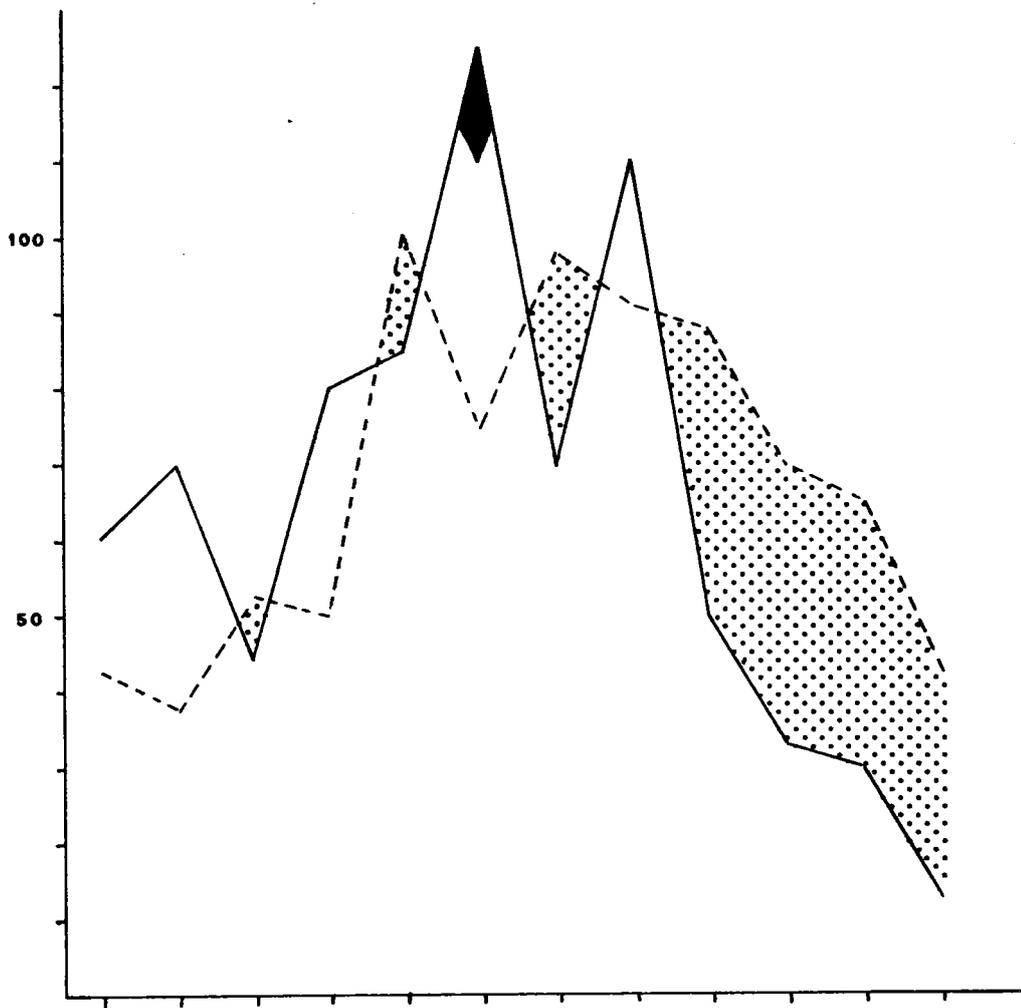
Gelate tardive (prima settimana di giugno), hanno arrecato danni ai nuovi getti del larice alle quote più elevate (> 2000 m.slm). Particolarmente colpiti risultano essere stati i lariceti su versanti esposti a S-SE su tutto il territorio provinciale, in particolare sulle coste della Venosta.

Per la capacità di rigenerazione degli organifogliari, le conseguenze si limitano probabilmente a lievi perdite incrementali in seguito alla ritardata ripresa vegetativa.

Accurate indagini hanno accertato inoltre come anche in Alto Adige il clima abbia subito dei mutamenti. Di rilievo appare a tale proposito la maggiore frequenza di periodi siccitosi durante la stagione vegetativa e/o estiva (dal 1959 ogni 2,6 anni in media), quale sta ad indicare una più pronunciata presenza di influssi mediterranei sulla regione alpina.

Tali eventi rappresentano un indubbio ulteriore elemento di stress per la vegetazione forestale.

Già da tempo meteorologi e climatologi hanno prospettato l'eventualità di fatti anomali nella recente storia del clima non solo d'Europa, ma di tutto il mondo. Le cause possono essere molteplici, non esclusa la responsabilità dell'uomo!!!



1986

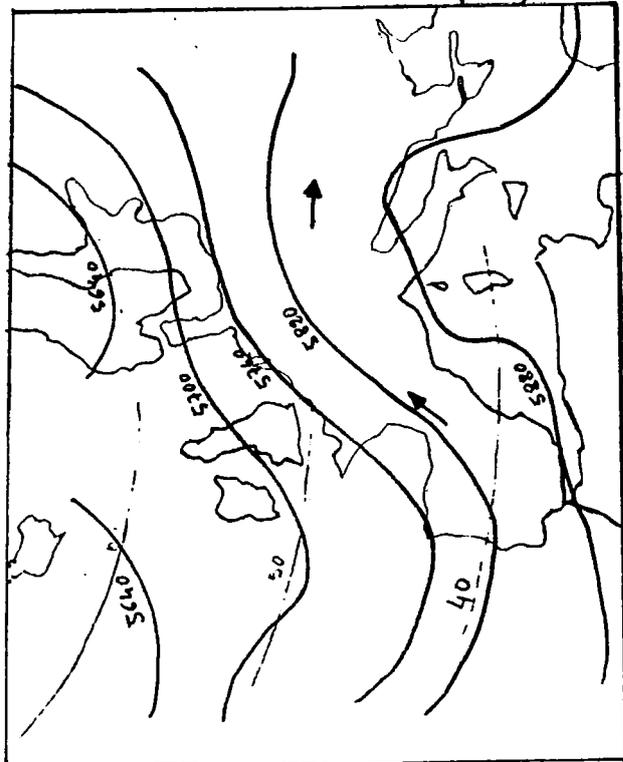
Andamento delle precipitazioni nell'anno - C.S. Laimburg

Jahresverlauf der Niederschläge - V.A. Laimburg

- media pluriennale
langjähriges Mittel
- precipitazioni '86
Niederschläge '86
- ▣ deficit
Defizit

Fig.

Abb. 6



10. 8. 86 - Isoipse al livello isobarico di 500 hPa
- Isohypsen im 500 hPa Druckniveau

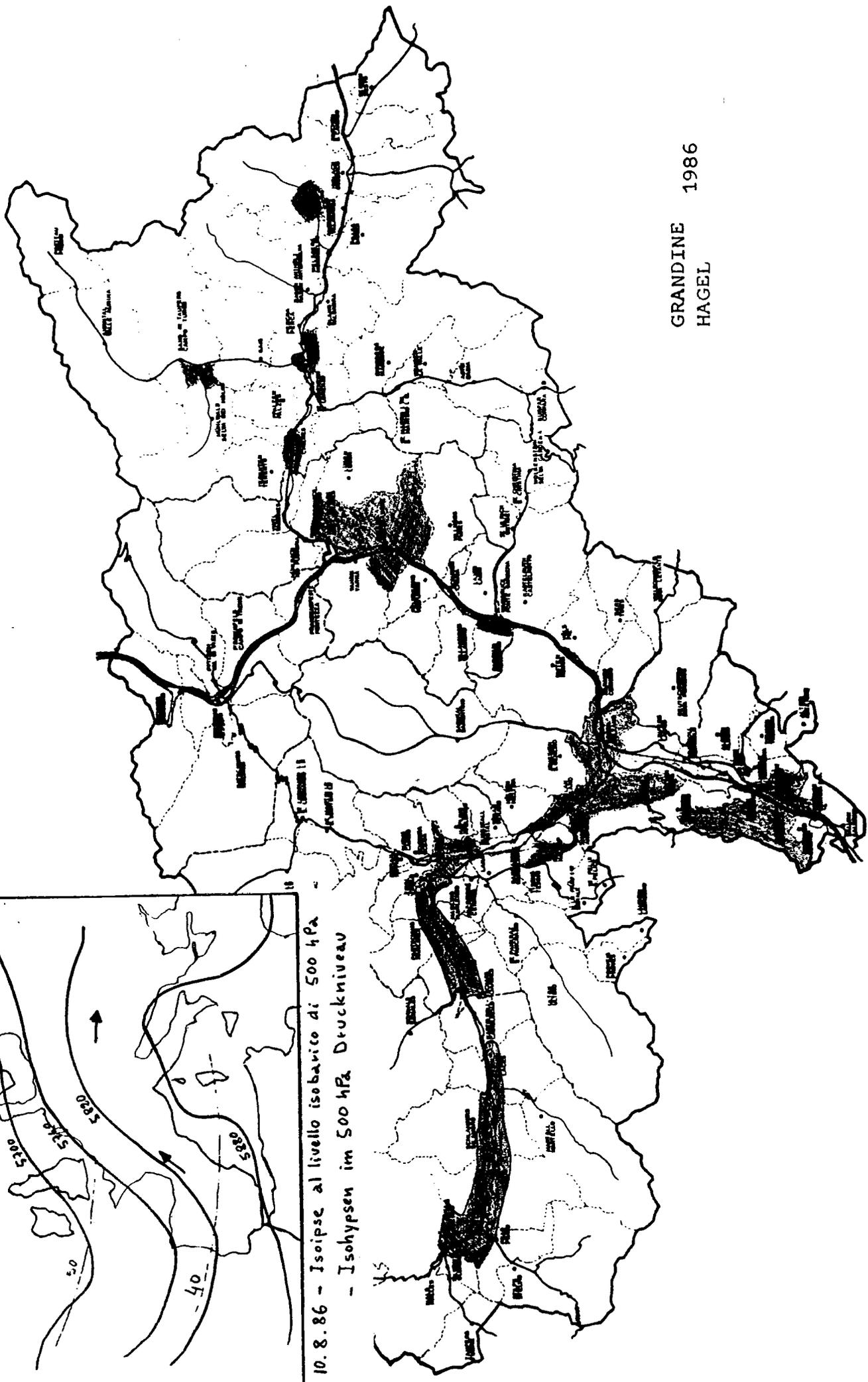


Fig. 7
Abb.

Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Bolzano - Dott.S. Minerbi

Nell'autunno 1985 furono estratte da ca. 2.400 abeti rossi, distribuiti su tutto il territorio provinciale, delle sezioni di fusto (carotine) al fine di analizzare ed interpretare l'andamento del fenomeno accrescitivo del 1901 ad oggi. Da tale indagine è emerso quanto segue:

- Le variazioni dell'ampiezza delle cerchie annuali del legno (incrementi e decrementi) mostrano uno stretto rapporto con l'andamento climatico degli ultimi decenni. La maggiore frequenza di periodi siccitosi durante l'estate in particolare sembra inibire l'accrescimento.
- Periodi vegetativi e/o estati particolarmente siccitose in Alto Adige si sono avuti negli anni 1936, 1943, 1949, 1959, 1961, 1962, 1964, 1969, 1971, 1976, 1980, 1983 e 1984.
- Dal 1962 si accerta un repentino incremento della frequenza di periodi caratterizzati da più ridotti incrementi diametrici. Tale situazione si protrae quindi in forma addirittura più marcata nei successivi anni '70.

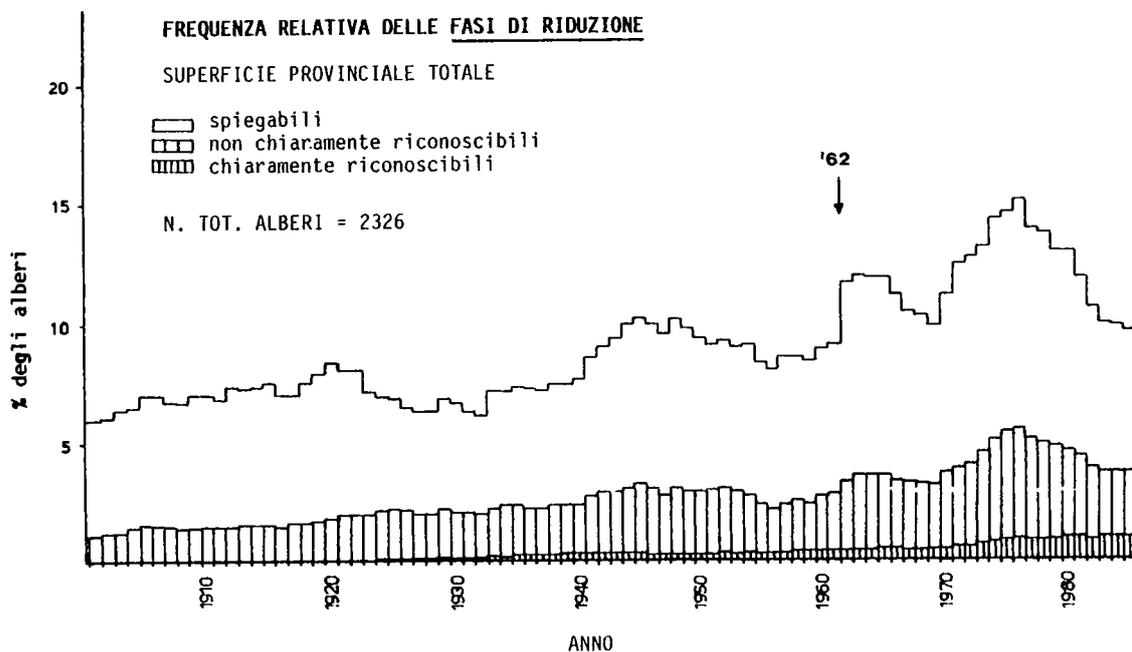


Fig. 5

- Un rapporto diretto fra ridotti accrescimenti e danni boschivi di nuovo tipo non è stato accertato nè dal punto di vista geografico, nè temporale. Tuttavia, alberi posti in stazioni di fondovalle, nei pressi di centri di addensamento urbano o lungo arterie di grande comunicazione presentano con maggiore evidenza fasi di minore accrescimento.

(°) In collaborazione con l'Istituto Federale di Ricerche Forestali di Birmensdorf (CH), i cui dati relativi al territorio svizzero confermano le presenti risultanze.

DANNI BOSCHIVI PER ATTACCHI PARASSITARI ED INFEZIONI FUNGINE NEL
1986 IN ALTO ADIGE - Dott. K. Hellrigl

Rispetto agli anni precedenti la situazione fitopatologica (insetti ed infezioni fungine) dei boschi dell'Alto Adige registra nel complesso un miglioramento.

Nonostante i catastrofici schianti da neve in seguito all'eccezionale nevicata dell'1. febbraio 1986 (200.000 mc soprattutto nelle pinete del bressanonese, a Castelrotto, Renon e Monticolo) non si è avverata la temuta diffusione di parassiti secondari (scolitidi); ciò grazie al tempestivo esbosco del legname schiantato.

Più in generale gli attacchi di scolitidi a carico di conifere sono stati modesti, sia per le misure di igiene boschiva adottate, sia per l'introduzione di trappole di cattura a ferormoni.

Gelate tardive hanno arrecato ingiallimenti delle chiome dei larici alle quote superiori (1900+2000 m) nella tarda primavera. Tale evento come altresì le infezioni fungine fogliari del larice e di altre conifere non hanno assunto tuttavia particolare rilevanza.

La situazione di altre pericolose malattie come il cancro del larice e del castagno e la grafiosi dell'olmo risulta al contrario da stazionaria a leggermente peggiorata. Rimedi in proposito non sono attualmente noti. Ciò vale anche per una grave infezione fungina (*Cenangium*) in un popolamento di pino nero a Silandro.

Un significativo calo hanno manifestato i principali e pericolosi defogliatori primari (bruchi di lepidotteri e larve di vespe). Sia *Asthenia pygmaeana*, che negli anni passati ha arrecato notevoli danni alle peccete in Val Venosta, Val Passiria e Bassa Atesina, come *Diprion pini* su pinete della Val Venosta, hanno subito un ragguardevole regresso.

Anche per il tracollo subito dalla popolazione di *Lymantria Monacha* nel Burgraviato, le cause risiedono in mutate condizioni climatiche. Per quest'ultima, nonostante il tracollo per cause naturali, si è reso necessario un intervento di lotta chimica tramite elicottero al fine di evitare la perdita completa di boschi in precedenza già gravemente danneggiati.

Stazionario e senza gravi conseguenze appare l'attacco di *Processionaria del Pino*, la cui lotta viene attuata mediante la raccolta meccanica e la distruzione dei nidi in inverno.

Laboratorio chimico per l'Agricoltura - Ricerche 1986

Dr. Walter Huber

Negli anni 1983, 1984 e 1985 furono prelevati dei campioni di aghi su tutti i punti dei bioindicatori e determinate le sostanze minerali delle rispettive ultime 3 annate di vegetazione.

Nell'anno 1986 furono scelti 37 punti dei 240 per minimizzare l'influsso dovuto al prelevamento annuale.

Inoltre furono scelti 11 luoghi di prelevamento in vicinanza dell'autostrada del Brennero fino a Chiusa, per studiare l'influsso dell'autostrada sullo stato di salute del bosco.

Risultati e interpretazione:

L'interpretazione deve essere fatta in 2 passi: il confronto delle analisi di routine annualmente eseguite sui punti bioindicatori e l'interpretazione delle analisi degli alberi lungo l'autostrada.

A. Alberi bioindicatori:

La rappresentazione grafica allegata riporta l'andamento dei valori medi dei singoli elementi nutritivi negli ultimi 4 anni di ricerca. Come punto di riferimento è stato scelto il valore medio del 1983 e portato a 100 e gli anni seguenti sono in relazione a quel valore.

Dal grafico si possono distinguere 3 gruppi:

- 1) gli elementi azoto, fosforo, potassio e magnesio non dimostrano grandi variazioni nell'andamento degli anni, le variazioni oscillano fra il 95% ed il 110% per quanto riguarda il 1983. Tendenzialmente si comportano in modo simile: nel 1985 l'azoto, il fosforo e il potassio erano dal 10 - 15% più elevati.
- 2) Le ceneri, il calcio ed il manganese si comportano similmente. Un aumento del 50% (Ca) e del 70% (Mn) nel 1985 segnala una situazione anormale rispetto agli altri anni.

Nel 1986 queste deviazioni si riducono e si avvicinano ai valori normali.

3) Il terzo gruppo viene costituito dai microelementi.

Il calo dei valori medi nel 1984 é espresso chiaramente dagli elementi rame e zinco, i quali rimangono su valori bassi in vicinanza a stati di carenza, mentre gli altri microelementi riescono a riprendere dopo l'84.

Discussione:

Questo comportamento é facilmente spiegabile dall'andamento climatico dei singoli anni. L'innalzamento dei valori delle ceneri, del calcio e del manganese nel 1985 é probabilmente dovuto alla siccità autunnale che ha portato all'invecchiamento anticipato degli aghi.

Il calo dei microelementi é dovuto ad una mancata mineralizzazione della sostanza organica negli strati superiori dei terreni boschivi. Questo porta, come già riferito negli anni precedenti, ad una mancata disponibilità degli elementi nutritivi che viene più sentita dai microelementi. Per attivare la mineralizzazione ci vuole una temperatura del suolo elevata e soprattutto l'umidità necessaria, carente negli ultimi anni.

Anche l'analisi dei terreni boschivi ha dimostrato la stessa situazione. La sostanza organica viene mineralizzata scarsamente con conseguente depauperazione degli strati inferiori e delle zone radicali.

Questo fenomeno si può osservare anche sui pascoli a quota elevata, p.es. alpe di Siusi, dove la mancata mineralizzazione induce ad un arricchimento di sostanza organica non decomposta.

Lo zolfo ha un andamento tendenzialmente simile al magnesio e boro. Questo indica che generalmente non sono le immissioni di SO₂ che influiscono sul contenuto di zolfo negli aghi, ma la situazione nutrizionale.

In questo anno di ricerca non si sono potute trovare indicazioni di danni provocati da reazioni fotochimiche (ozono, idrocarburi, ossidi di azoto).

Danni di questo tipo hanno soltanto importanza locale, ciò significa che questi si possono riscontrare soprattutto in luoghi esposti.

B. Luoghi particolari lungo l'Autostrada:

Il contenuto delle sostanze minerali negli aghi dei punti di prelevamento lungo l'autostrada non si distingue dagli altri punti bioindicatori per quanto riguarda gli elementi nutritivi.

Una cosa é però da notare. Tutti questi punti dimostrano un contenuto di zinco molto elevato. Vengono riscontrati valori fino a 8 volte piú elevati del normale. Con questo ci avviciniamo a valori tossici.

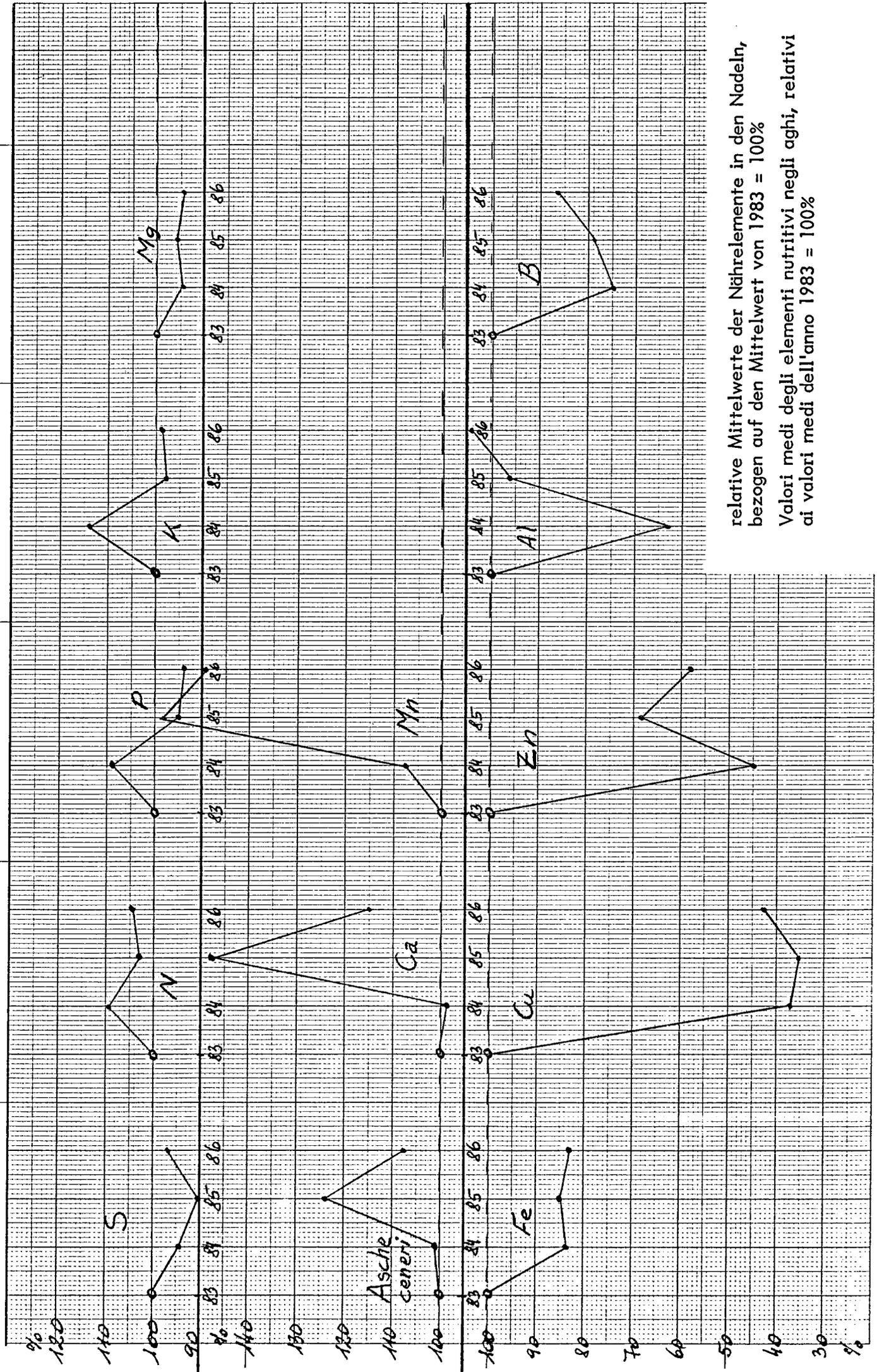
Le cause di ciò possono essere diverse:

- lo Zinco puó essere visto come elemento indicatore per altri metalli pesanti che potrebbero mobilizzarsi. La distribuzione di sale durante l'inverno attacca le parti metalliche zincate, con un aumento dei metalli pesanti in vicinanza della strada ed un maggiore assorbimento di questi da parte delle piante.

- Zinco come elemento onnipresente puó essere trasportato dalla polvere, si deposita sugli aghi e viene assorbito.

In ogni caso la vegetazione vicino all'autostrada é compromessa in modo pesante.

Analisi specifiche degli aghi e dei terreni in questi luoghi particolari verranno intensificate quest'anno per identificare il modo di azione tramite l'aria o tramite il suolo ed i suoi effetti.



relative Mittelwerte der Nährelemente in den Nadeln,
 bezogen auf den Mittelwert von 1983 = 100%
 Valori medi degli elementi nutritivi negli aghi, relativi
 ai valori medi dell'anno 1983 = 100%

STUDI SULLE PRECIPITAZIONI ACIDE
E SULLE CONDIZIONI DEI LAGHI DI ALTA MONTAGNA
IN ALTO ADIGE - RAPPORTO 1986-87

G. Bendetta, A. Cumer, D. Tait, B. Thaler

Fin dal 1983 il Laboratorio Biologico controlla in diverse località della Provincia il carico inquinante (bulk deposition) di deposizioni atmosferiche umide (pioggia, neve) e asciutte (polveri).

Come risulta dalla figura 1, stazioni di misurazione sono state installate nei settori orientale (Terento), occidentale (Oris), centrale (Renon, Monticolo, Laives) e meridionale (Favogna) della Provincia.

I campioni delle precipitazioni, raccolti settimanalmente, sono stati sottoposti, oltre che al controllo del pH e della conducibilità elettrica, all'analisi del contenuto in ioni acidificanti (Solfati, nitrati e cloruri).

Come risulta dalla tab. 1 i dati raccolti nel 1986 non si discostano sensibilmente da quelli degli anni precedenti (1983-85).

Si notano peraltro significative differenze da stazione a stazione.

Così ad esempio i valori medi ponderati del pH (medie annue), fatta eccezione per quelli della stazione di Laives (5,07) e di Oris (5,15) sono da considerare "leggermente acidi", secondo la classificazione di Smidt (Tab. 2: Monticolo 4,84, Favogna 4,75, Terento 4,89 e Renon 4,80).

Singoli eventi meteorici hanno fatto registrare, come negli anni 1985 e 1984, valori estremi classificabili come "molto acidi" (<4,11). I valori minimi assoluti sono stati segnalati a Terento (4,06) e a Favogna (4,01).

A Oris invece nel periodo di campionamenti solo sei volte sono stati osservati valori di pH inferiori a 5.

A titolo di confronto si segnalano i valori di pH rilevati in altre zone europee.

In Germania i valori medi oscillano fra 4,0 e 4,6, con estremi fino a 2,4 (Schütt, 1984); a Pallanza e Ispra sono stati riscontrati dall' Istituto Italiano di Idrobiologia, pH medi rispettivamente di 4,29 e 4,42; nella Svizzera meridionale 4,28 a Lugano e 4,43 a Locarno; nel Tirolo del Nord il pH ha registrato valori di 4,32 a Kufstein, di 4,52 a Reutte, di 4,61 a Achenkirch (Puxbaum et. al., 1985).

I valori medi delle concentrazioni delle sostanze acidificanti contenute nella pioggia non si distaccano sensibilmente dalla normalità e, in quasi tutte le stazioni, si situano al di sotto dei valori di 2,5 mg/l, considerati "bassi" nella classificazione di Smidt.

Nella stazione di Laives, peraltro, sono stati talvolta riscontrati valori più alti delle concentrazioni, correlati con la vicinanza di centri abitati (Bolzano e Laives) e delle relative zone industriali.

Il Laboratorio Biologico svolge inoltre dal 1983 una ricerca sui laghi d' alta quota con bacino imbrifero presumibilmente cristallino tendente a stabilire l' influenza delle precipitazioni acide su questi sensibili ambienti. Le acque dolci situate in ambienti privi di carbonati e altamente silicei sono le più sensibili all' acidificazione, cioè alla titolazione su larga scala che sostituisce il bicarbonato disciolto nell' acqua con gli acidi forti delle precipitazioni. Sono state finora analizzate le acque di 34 laghi distribuiti nel territorio provinciale a nord, nord-est, nord-ovest e sud-ovest (tab. 3).

Dall' esame dei dati finora rilevati risulta che 24 laghi presentano valori di alcalinità inferiori a 200 $\mu\text{eq/l}$ e possono essere quindi considerati scarsamente tamponati. Questi laghi possono essere soggetti ad episodi acuti di acidificazione al momento del disgelo, quando è maggiore il rilascio di inquinanti dalla coltre nevosa. In tre laghi è stata riscontrata alcalinità pari a

O e nove laghi presentano valori di alcalinitá inferiori a 50 $\mu\text{eq/l}$. Otto di questi laghi sono situati a nord-ovest nelle valli Venosta e Passiria. La frequenza di distribuzione del pH (fig. 2) mostra che l' 85% dei valori é superiore a 6,0 e che il valore di pH é inferiore a 6,0 in cinque laghi, con un valore minimo di 5,5.

Se si applica ai laghi studiati il modello empirico di HENRIKSEN (1980), messo a punto per la situazione scandinava, che classifica i laghi in tre classi: laghi tamponati, laghi di transizione, e laghi acidi, tre laghi fra quelli studiati in Provincia sono da considerarsi di transizione, cioè laghi in cui il pH può essere soggetto nel corso dell' anno a ripetuti abbassamenti (Fig. 3).

Si ritiene in conclusione che pur essendo manifesti nel territorio provinciale alcuni effetti del processo di acidificazione e pur essendo alcuni laghi d' alta quota situati in zone sensibili, il fenomeno non abbia ancora raggiunto i livelli lamentati da altri paesi a nord delle Alpi. Mancando dati di confronto rilevati in passato non é possibile quantificare la velocità di aggravamento del fenomeno.

Sentendo l' esigenza di modelli piú consoni alla situazione locale il Laboratorio Biologico si é associato ad un gruppo plurinazionale che cercherà di sviluppare un modello per lo studio dell' acidificazione delle acque adatto all' ambiente alpino.

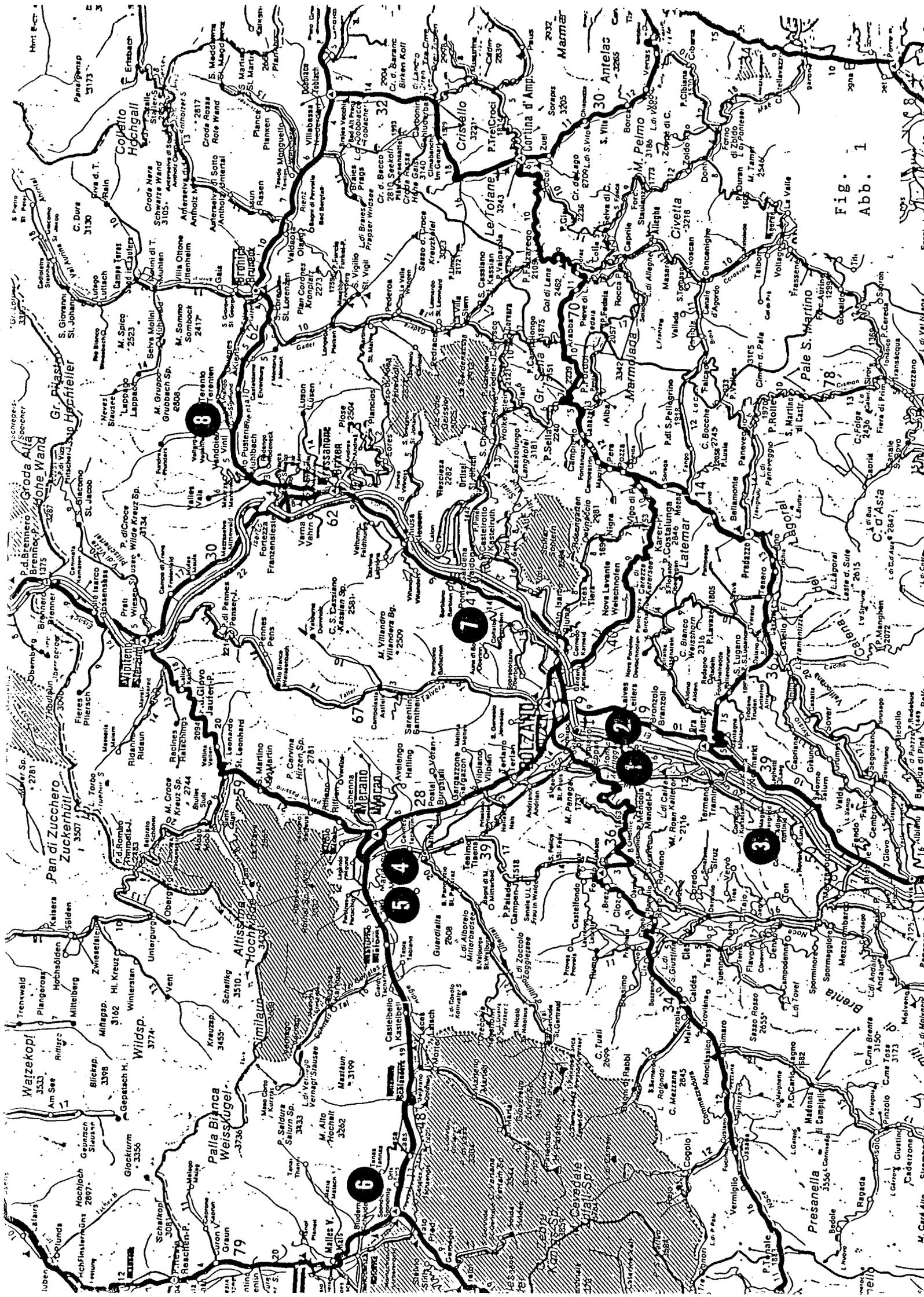


Fig. 1
Abb. 1

ERGEBNISSE DER NIEDERSCHLAGSANALYSEN IN SÜDTIROL
 RISULTATI DELLE ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI IN ALTO ADIGE

Volumsgewichtete Mittelwerte und Extremwerte

Valori minimi, massimi e medi ponderati sui volumi

Meßstelle Stazione di rilevamento	pH			Cond. (μS_{20})	Konzentration Concentrazione (mg/l)			
	\bar{X}	min	max		SO_4^-	$\text{NO}_3^- \text{-N}$	$\text{NH}_4^+ \text{-N}$	Cl^-
Mahlbach (Forsthütte - Baita forestale)								
1983	4,97	4,39	6,72	19,6	2,1	0,35	0,41	0,5
1984	4,84	4,06	7,17	14,4	1,7	0,25	0,29	0,3
Mahlbach (Gasthaus - Trattoria)								
1983	5,02	4,37	7,40	20,1	2,2	0,42	0,50	0,5
1984	4,79	4,08	7,48	16,9	2,1	0,32	0,40	0,3
Montiggl Monticolo								
1983	4,85	4,29	6,98	21,0	2,7	0,44	0,43	0,5
1984	4,72	4,05	7,43	19,6	2,5	0,38	0,33	0,4
1985	4,92	3,91	7,08	18,5	2,5	0,46	0,58	0,3
Fennberg Favogna								
1983	4,95	4,38	6,86	21,3	2,5	0,46	0,53	0,6
1984	4,84	4,00	7,43	16,9	2,2	0,32	0,37	0,3
1985	4,92	4,07	7,21	16,2	2,3	0,39	0,53	0,3
Leifers Laives								
1983	5,05	4,22	7,68	29,2	3,6	0,48	0,49	0,6
1984	5,10	4,48	7,25	22,3	3,5	0,41	0,39	0,6
1985	5,19	4,29	7,58	22,7	3,4	0,49	0,68	0,4
Eyrs (Juni-Dez) Oris (Giun.-Dic)								
1985	5,55	4,57	7,00	12,6	2,0	0,34	0,67	0,2
Terenten (Juni-Dez) Terento (Giun.-Dic)								
1985	4,99	3,93	6,29	15,5	2,4	0,38	0,58	0,2
Ritten Renon								
1985	4,97	3,75	7,25	16,3	2,3	0,38	0,58	0,3

1986

Meßstelle Stazione di rilevamento	pH			Cond. (μS_{20})	Konzentration Concentrazione (mg/l)			
	\bar{X}	min	max		$\text{SO}_4^{=}$	$\text{NO}_3^{-}\text{-N}$	$\text{NH}_4^{+}\text{-N}$	Cl^{-}
	1986							
Montiggl Monticolo								
1986	4,84	4,22	6,68	18,6	2,2	0,51	0,48	0,3
Fennberg Favogna								
1986	4,75	4,01	7,09	21,1	2,5	0,55	0,54	0,3
Leifers Laives								
1986	5,07	4,47	7,24	20,4	2,7	0,50	0,51	0,4
Eyrs Oris								
1986	5,15	4,45	7,17	15,0	1,8	0,33	0,39	0,2
Terenten Terento								
1986	4,89	4,06	7,47	17,8	2,0	0,42	0,52	0,2
Ritten Renon								
1986	4,80	4,14	6,63	15,9	1,8	0,40	0,44	0,2

Tab. 2

valori di pH - valutazione secondo SMIDT
 pH-Werte - Bewertung nach SMIDT

>7,11	stark basisch	molto basico
6,51 + 7,11	deutlich basisch	sensibilmente basico
6,11 + 6,50	schwach basisch	leggermente basico
5,11 + 6,10	normal basisch	normale
4,61 + 5,10	leicht sauer	leggermente acido
4,11 + 4,60	ziemlich sauer	sensibilmente acido
<4,11	stark sauer	molto acido

contenuto ionico : (SO₄⁻⁻, NO₃⁻⁻, HCl⁻, NH₄⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺) in mg/l
 Gehalt an Jonen : (SO₄⁻⁻, NO₃⁻⁻, HCl⁻, NH₄⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺) in mg/l

< 2,5	niedrig	basso
2,6 + 5,0	erhöht	elevato
5,1 + 10,0	stark erhöht	molto elevato
>10,0	sehr stark erhöht	eccessivamente elevato

Conducibilità elettrolitica (µS/cm)
 Elektrolytische Leitfähigkeit (µS/cm)

<15,0	unbedeutend	irrilevante
15,1 + 30,0	schwach erhöht	leggermente elevata
30,1 + 45,0	deutlich erhöht	sensibilmente elevata
45,1 + 60,0	stark erhöht	fortemente elevata
über 60,0	sehr stark erhöht	eccessivamente elevata

Tab. 1: Untersuchte Hochgebirgsseen.
Laghi d'alta montagna studiati.

	Alk. µeq/l	Ca+Mg µeq/l	SO ₄ µeq/l
VINSCHGAU - VAL VENOSTA			
29. Naßwandsee - (2764 m)	105	144	67
28. Rasaßsee - (2682 m)	0	173	167
WATLES - WATTLES:			
19. Pfaffensee	110		171
SALDURSEEN - LAGHI DI SALDURA:			
15. Fischersee (2447 m)	42	208	194
16. Sald. II (2447 m)	12	425	448
KORTSCHER SEEN - LAGHI DI CORCES:			
17. Kortscher See (2510 m)	115	195	177
18. Hungerschartensee (2778 m)	10	144	131
PASSEIERTAL - VAL PASSIRIA			
20. Schwarzer See (2514 m)(Timmelsj.)	23	101	73
24. Scheibelsee (2313 m)	674	837	140
25. Großer Übelsee (2313 m)	51	212	204
SPRONSER SEEN - LAGHI DI TESSA:			
6. Langsee - Lago Lungo (2377 m)	21	90-92	52-92
7. Grünsee - Lago Verde (2338 m)	28-70	107-117	73-119
8. Kasersee - Lago della Casera	46	72-131	42-91
9. Pfitscher Lacke - Lago di Vizze		100	62
34. Schwarze Lacke - Lago Nero	0	60	40
ULTENTAL - VAL D'ULTIMO			
21. Haselgruber See - L. Corvo (2462)	203	278	71
22. Langsee (Weissbrunnseen - 2340 m)	235	651	387
SARNTAL - VALLE DI SARENTINO			
12. Durnholzer See (1545 m)			
Lago di Valdurna	126	278	208
32. Totensee (2208 m)	275	331	75
23. Kratzbergersee (2119 m)	144	227	81
31. Schwarzsee (2033 m)	134	289	206
EISACKTAL - VALLE ISARCO			
5. Wilder See (Vals) (2538 m)	1000	1295	125
14. Schrüttensee (1960 m) (Vahrn)	200	495	105
32. Jochsee (Pfitscher Joch)	163	246	54
ARHTAL - VALLE AURINA			
27. Waldnersee - L. d. Selva (2338 m)	155	197	63
26. Schwarzsee - L. Nero (2551 m)	0	62	42
KOFLEERSEEN - LAGHI DEL COVOLO:			
1. Großer See - Lago Grande (2439 m)	190	83	65
2. Schneeschmelzesee (2440 m)	110	32	14
3. Nördlicher oberer See (2463 m)	160	60	21
4. Südlicher oberer See (2445 m)	50	40	8
PUSTERTAL - VAL PUSTERIA			
10. Großer Seefeldsee (Meransen)	1520	1660	115
Lago Grande (Maranza) (2271 m)			
11. Passensee (Mühlwald) (2408 m)	120	64	54
Lago del Passo (Selva Molini)			
13. Antholzer See (1642 m)			
Lago di Anterselva	535	717	230
33. Eisbruggsee (2351 m)	350	481	131

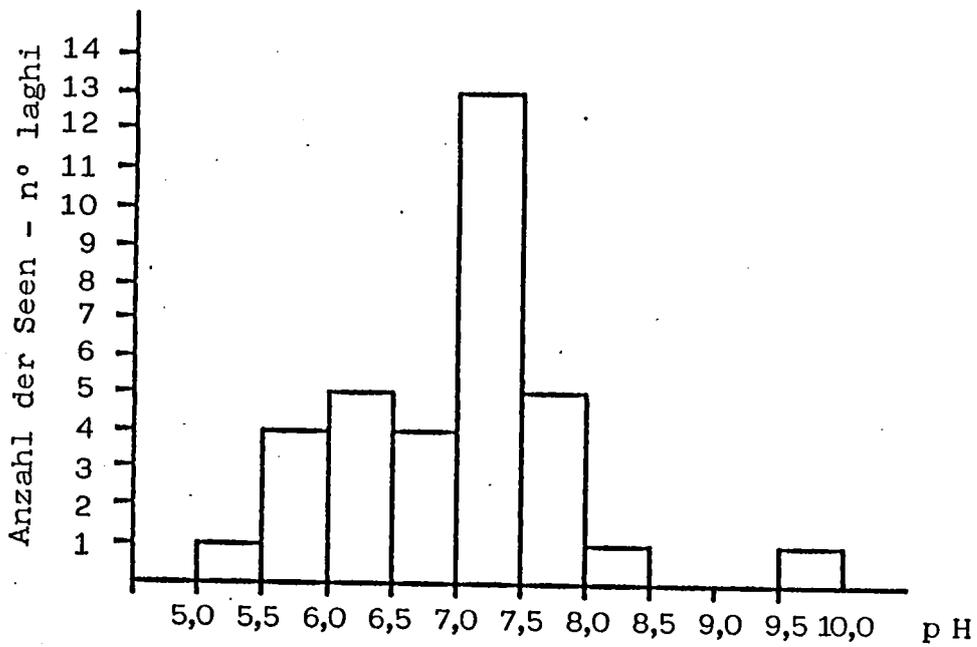


Fig. 2

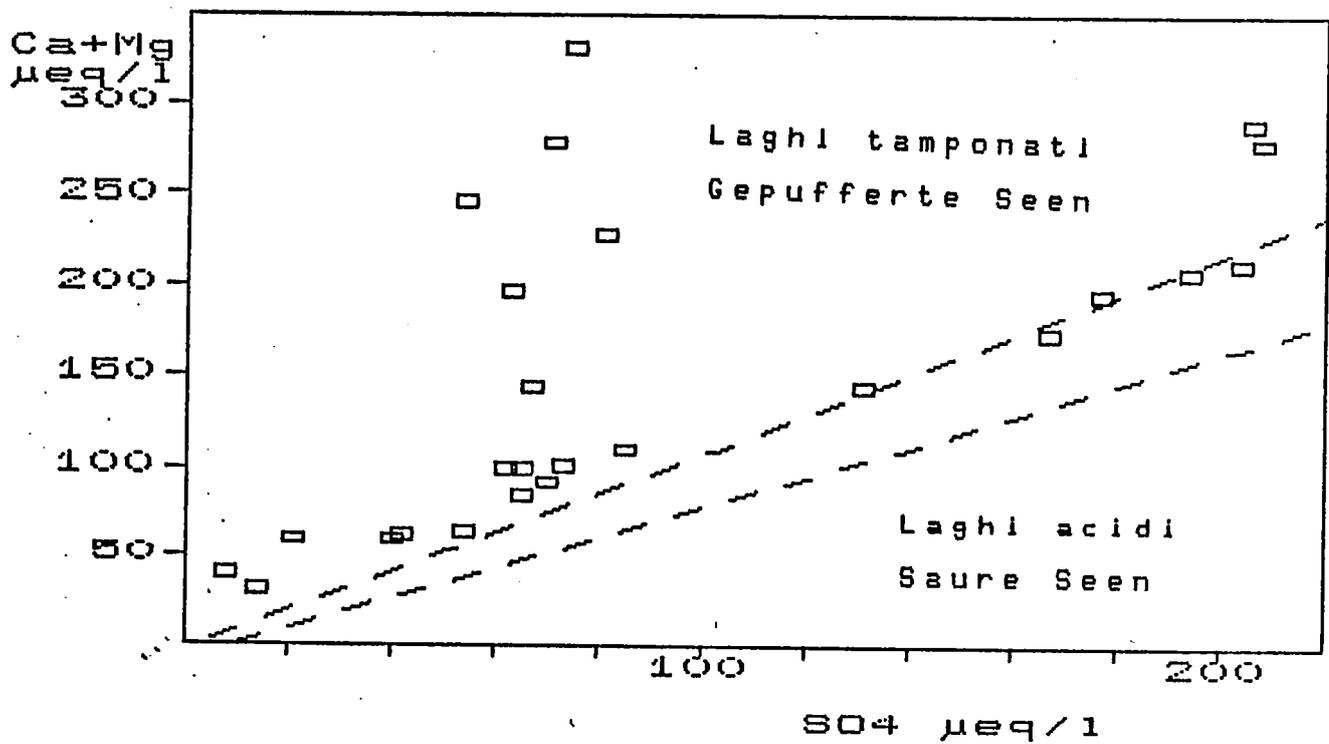


Fig. 3

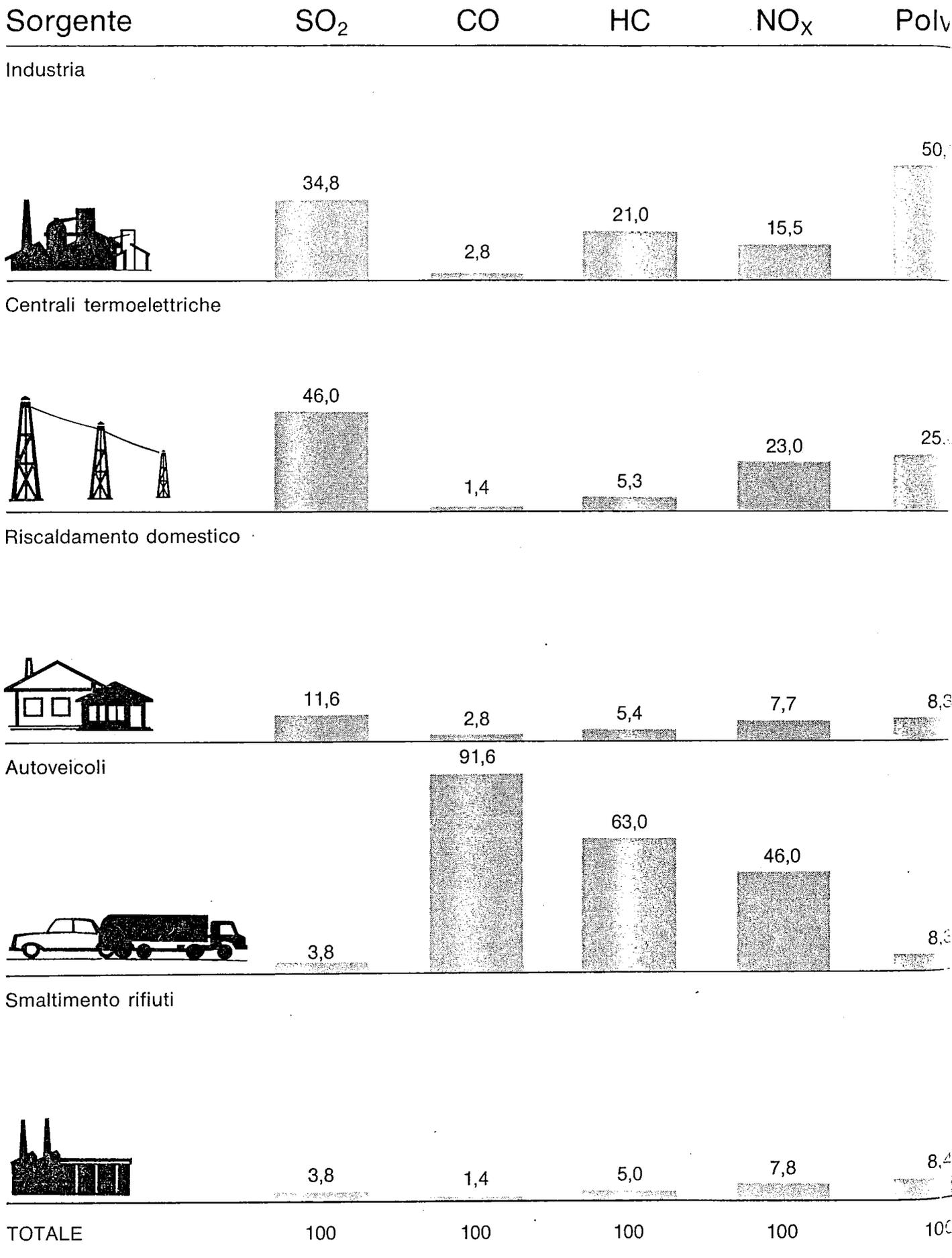
Inquinamento atmosferico e danni al patrimonio boschivo

Dott. Gian Rolando Trevisani -Ufficio Aria e Rumori
Laboratorio Chimico Provinciale

L'inquinamento dell'aria, la quale costituisce il più rapido, efficace e talvolta imprevedibile mezzo di trasporto e di dispersione di inquinanti gassosi od aeriformi, può essere rappresentato quali-e-quantitativamente nella Tab. I)

In tale tabella sono indicati non solo le diverse attività produttive che contribuiscono all'impatto ambientale, ma anche la loro incidenza percentuale dal punto di vista delle emissioni.

TABELLA 1 - Origine dei principali inquinamenti atmosferici e loro contributo percentuale



Alcune informazioni sui principali inquinanti

Biossido di zolfo: SO_2

L'anidride solforosa, che in presenza di umidità od acqua si lega con questa formando acido solforoso H_2SO_3 è una sostanza tossica e nociva per l'uomo e l'ambiente circostante (flora, fauna, monumenti in marmo).

La maggior parte della SO_2 presente nelle emissioni è legata alla combustione di prodotti fossili (carbone, nafta, gasoli). La sempre crescente acidità delle piogge viene ricondotta alle emissioni di SO_2 ed al suo prodotto di ossidazione SO_3 ovvero H_2SO_4 .

Contrariamente ad altri acidi, che sono dotati di una certa volatilità, le tracce di acido solforico, inizialmente assai diluite, proprio perchè non evaporabili, si concentrano gradualmente, man mano che l'acqua evapora, fino a formare soluzioni acide di una forza sufficiente a danneggiare od ustionare i tessuti dei vegetali od intaccare manufatti.

Anche le emissioni di polveri sono riconducibili ai combustibili sopraindicati.

Per quanto riguarda i contaminanti qui descritti, sia nella conca di Bolzano che nella zona del meranese, la situazione è notevolmente migliorata nell'ultimo inverno.

Dal confronto con i dati relativi alle concentrazioni di SO_2 misurati alcuni anni fa, si nota come tale inquinante sia notevolmente calato nell'ultimo inverno, sicchè non si è registrato alcun superamento dei limiti previsti dal D.P.C.M. del 28.05.1983. Tale gradita situazione si è potuta verificare sostanzialmente grazie:

- 1) alla massiccia metanizzazione della città di Bolzano, che porta alla sostituzione di combustibili contenenti zolfo (es.: gasoli, nafta, carboni) con combustibile privo di zolfo (metano).

3)

- 2) ai continui controlli del Laboratorio Chimico, Ufficio Aria e Rumori, volti ad impedire l'immissione nel mercato di combustibili contenenti zolfo oltre il limite di legge.

Ossidi di azoto: $\text{NO}-\text{NO}_x-\text{NO}_2$

Per quanto riguarda questi prodotti di ossidazione dell'azoto, bisogna purtroppo riconoscere che la loro presenza lungo le strade ad intenso traffico veicolare, e nei centri abitati è in lento ma continuo aumento, sicchè nell'ultimo inverno il limite di 200 ug/m^3 di NO_2 fu raggiunto 13 volte (tra le città di Bolzano e Merano).

Infatti mentre non esiste alcuna sostanziale differenza tra le emissioni di ossidi di azoto dovute alla combustione di metano o gasolio, si è visto che vi è una stretta relazione tra l'intensità del traffico motorizzato e l'aumento di questi ossidi.

A tale riguardo non pare si possa notare una differenza significativa tra motori a benzina e motori a Diesel.

Il motore alimentato con benzina Super, additivata con lo 0,4 % di piombo-alcili ($\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ e $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$) emette piccole quantità di ossidi e sali di piombo, ma quantità considerevoli di ossido di carbonio ed ossidi di azoto.

Il motore Diesel, dal canto suo, non emette piombo ma d'altro canto quantità molto più grandi di idrocarburi, aldeidi, oltre, naturalmente agli ossidi di azoto.

Particolarmente inquinanti - in base a recenti informazioni - pare essere il motore "Diesel Turbo", per quanto riguarda la emissione di ossidi di azoto.

4)

Idrocarburi.

Le emissioni di idrocarburi sono da ricondurre sostanzialmente al traffico motorizzato.

L'immissione nella rete di vendita di automobili fornite già dalla fabbrica del dispositivo catalitico a base di spugna di platino per bruciare completamente le ultime tracce di idrocarburi ed aldeidi presenti nei gas di scarico, si inizierà presumibilmente in Italia solo nel 1989, sicchè fino ad allora si dovrà prevedere un graduale aumento di idrocarburi nell'aria.

Ossido di carbonio CO

L'ossido di carbonio è un gas molto velenoso, a causa della sua elevatissima affinità con l'emoglobina, con la quale si lega più saldamente e durevolmente di quanto faccia la molecola dell'ossigeno. Esso si forma dalla combustione incompleta di sostanze organiche.

Lungo strade ad intenso traffico veicolare, e nelle grandi città percorse da strade e cavalcavia, esso è ormai - seppur non sempre in concentrazioni elevate - di casa.

Quantità oscillanti tra 1 e 8 mg CO/m³ si sono riscontrate in alcuni punti della città di Bolzano, particolarmente ricchi di traffico, nei momenti di punta a mezzogiorno e di sera.

Il limite per il CO è di 10 mg / m³ nell'arco di otto ore, con un massimo di 40 mg / m³ in 1 ora al giorno.

Polveri

La maggior quantità delle emissioni di polveri è causata da industrie e riscaldamento domestico con combustibili solidi e/o liquidi.

Anche per quanto riguarda le polveri di origine industriale, sono attualmente in corso studi e ricerche per consentire un "risanamento" delle fabbriche più inquinanti.

5)

"Smog" fotochimico e "inversione termica"

Non appena cessa la ventilazione e si formano le condizioni per la stagnazione dovuta all'inversione termica, si creano i presupposti per lo "smog fotochimico".

In tale caso rivestono una grande importanza sia la concentrazione degli idrocarburi reattivi che l'influenza dei raggi solari e la velocità di formazione dei prodotti ossidanti.

Nella Fig. 1 si ha una rappresentazione schematica dello "smog fotochimico".

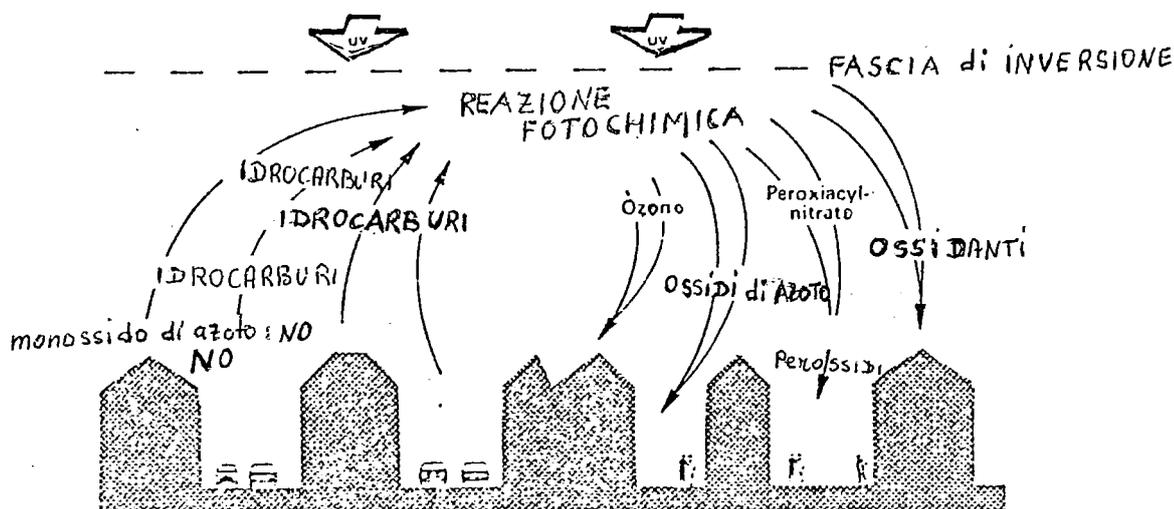


Fig 1) Rappresentazione schematica della formazione di Smog fotochimico

Il veicolo a motore è uno dei principali emittenti di idrocarburi e fornisce direttamente nella zona di reazione ed accumulo i componenti necessari per la reazione fotochimica.

I precursori (NO_x -HC) salgono dapprima in alto, vengono però trattenuti dalla fascia dell'inversione termica. Questa miscela viene trasferita dal movimento dell'aria sempre alla stessa quota, cosicchè, per azione dei raggi solari incidenti, si forma il processo realizzazione dello "smog fotochimico".

6)

Questa miscela di ossidanti e sostanze ossidate scende quindi al suolo, magari in zone assai distanti, provocando danni alla flora ed all'ambiente, di boschi ed ai monumenti.

Quindi per una migliore comprensione dei diversi problemi connessi con i danni boschivi, bisogna porre la propria attenzione sul fatto del trasporto di sostanze nocive a centinaia di chilometri di distanza dalle zone di emissione.

Nella fig. III) sono rappresentati i meccanismi della formazione e comparsa di ossidanti fotochimici lontano dal punto delle emissioni, come pure il "caricamento" mediante idrocarburi reattivi "naturali" (es.: terpeni) e la formazione notturna degli ossidanti.

Fig. III

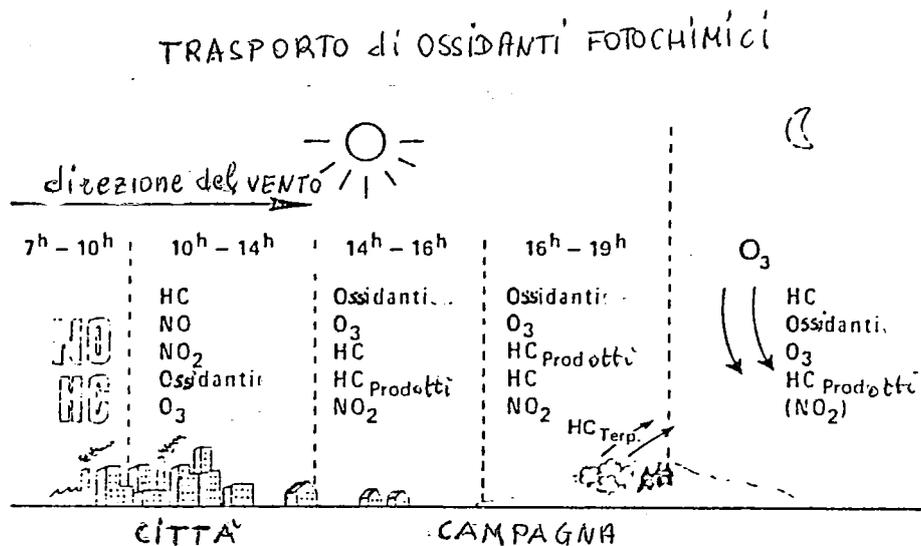


Fig. III) Comparsa degli ossidanti fotochimici lontano dai luoghi di emissione.

7)

Radioattività

Un altro fattore (nel di per sé già complesso scacchiere di contaminanti, sinergisti e concause meteorologiche) di cui si dovrà ben presto tener conto è la massiccia contaminazione radioattiva, causata dal tristemente famoso incidente di Cernobyl il 26/04/1986.

Notoriamente in questa emergenza il Laboratorio Chimico ha esaminato un numero elevato di prodotti di ogni genere. Si è, tra l'altro, anche studiata la "mobilità" di alcuni radionuclidi, (es.: Cerio, Cesio 137 etc.) che erano stati assorbiti dalle foglie. Sia negli alberi da frutta che nei pini, si poté osservare che i contaminanti radioattivi si erano sostanzialmente fissati là dove erano stati assorbiti, senza significativa translocazione.

Sullo stesso ramo, le vecchie foglie od i vecchi aghi contaminati avevano trattenuto tutta la radioattività, mentre sempre sullo stesso ramo - le nuove foglie ed i nuovi aghi (post-Cernobyl) presentavano tassi di radioattività inferiori di oltre 1/10 rispetto alle foglie vecchie.

Tale insignificante translocazione di nuclidi come il Cerio ed il Cesio 137 è stata confermata nello stesso autunno 1986 mediante esami sui raccolti.

Stazione di misura del Renon

Per fornire un ulteriore contributo alla ricerca delle reali cause dei danni boschivi, gli Assessorati per la Tutela dell'Ambiente, dell'Agricoltura e della Sanità hanno finanziato la costruzione e l'equipaggiamento di una cabina di misura sul Corno del Renon. Questa cabina misurerà i parametri meteorologici come pure gli inquinanti chimici tra cui ozono, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, polveri, monossido di carbonio ed idrocarburi. L'installazione di questa cabina di misura avviene in pieno accordo con le iniziative in corso a livello di CEE, Arge-Alp, e al livello nazionale.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dott. N. Deutsch - Capo dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Bolzano

Sulla base delle informazioni acquisite nel corso di cinque anni d'indagine, lo stato attuale delle conoscenze in merito al fenomeno della "moria dei boschi" - danni boschivi di nuovo tipo" in Alto Adige si compendia come segue:

- danni acuti da inquinamenti in forma classica non sono stati accertati. Ciò non induce tuttavia ad escludere stati pregressi di danneggiamento, sia pure lieve, in forma cronica o latente per inquinanti;
- contenuti di zolfo leggermente elevati, attribuibili ad emissioni locali, sono stati riscontrati negli aghi di abete rosso in prossimità dei maggiori centri di addensamento urbano;
- segnali di una più ridotta vitalità (defogliazioni e depigmentazioni) sono localmente più evidenti a carico di specie più igrofile (abete bianco ed abete rosso) soprattutto nelle vicinanze dei maggiori centri abitati (Bolzano, Vipiteno, Bressanone, etc.), su matrice geologica calcarea (Mendola, Dolomiti), nella siccitosa Val Venosta;
- dalle indagini condotte emerge inoltre con sempre maggiore evidenza il decisivo ruolo svolto dalla componente climatica, da cui dipende anche lo sviluppo di patogeni e parassiti;
- dalle analisi chimiche fogliari è stata accertata la carenza di alcuni elementi nutritivi. Il magnesio ad esempio risulta carente anche su matrice geologica dolomitica, ove esso è peraltro naturalmente presente, per quanto di preferenza in stazioni aride. Ciò indica come tale carenza sia da ricondurre all'immobilizzazione di tale elemento nel terreno, indotta dall'insufficiente rifornimento idrico (deficit di precipitazioni);

- con molta probabilità i danni boschivi di "nuovo tipo" derivano dalla coazione di più fattori, fra cui l'impatto antropico sull'ambiente, l'inquinamento dell'aria nelle diverse forme, l'andamento climatico, etc.

La ricerca delle vere cause come dei rapporti e delle reciproche interazioni deve pertanto essere ulteriormente approfondita. In particolare si rende necessaria una migliore collaborazione ed un più approfondito scambio di esperienze da parte delle sedi di ricerca al fine di evitare inutili vicoli ciechi e perdite di tempo. A tale riguardo è particolarmente auspicata la prossima entrata in funzione della stazione di telemisura degli inquinanti aeriformi in località Selva Verde (Renon), per l'accertamento del trasporto transfrontaliero degli inquinanti.

Per quanto non allarmante rispetto all'anno precedente, la situazione dei danni boschivi in Alto Adige non deve indurre a facili ottimismo nè tantomeno alimentare il convincimento che qui i boschi siano indenni dal male.

Nelle regioni limitrofe i danni ai boschi hanno infatti registrato un ulteriore peggioramento, nei casi migliori un rallentamento nella loro progressione.

Il fenomeno non deve pertanto essere considerato nella sua singolarità, bensì nella globalità del problema generale dell'inquinamento ambientale (aria, acqua, terreno).

L'attuale comandamento recita: l'utilizzo e la gestione dell'ambiente e delle sue risorse deve avvenire con responsabilità e consapevolezza nella visione delle conseguenze future.

La tutela del bosco rappresenta un fondamentale impegno in quanto garanzia del nostro ambiente di vita. Molteplici sono i pericoli che lo minacciano ad iniziare dall'inquinamento atmosferico fino all'eccessiva urbanizzazione, all'esigenza di svago e ricreazione, alla depredazione della materia prima-legno come al dissodamento

per il guadagno nel breve periodo di superfici all'agricoltura, etc.
E' un circolo vizioso!

L'incremento demografico determina necessariamente una maggiore richiesta di materie prime e soprattutto di energia. Ne consegue semplicemente un maggiore impatto ambientale.

Se ciascuno porrà dei limiti al proprio egoismo ed alle proprie esigenze moderando l'ambizione di sempre maggiori guadagni, sarà possibile uscire da tale circolo vizioso.

Al contempo occorre maggiore coraggio decisionale da parte degli organi politici preposti, come maggior comprensione e collaborazione da parte di tutti i cittadini.

Di seguito alcune proposte di importanti contromisure:

- limiti al traffico veicolare
- utilizzo di combustibili non o poco inquinanti (benzina senza piombo, gas metano, applicazione di catalizzatori, etc.)
- utilizzo del gas metano o di olii a basso tenore di zolfo per il riscaldamento.
- completamento della rete di distribuzione del metano in provincia
- installazione di filtri efficienti in nuovi e vecchi impianti
- migliore isolamento termica dei nuovi fabbricati e ristrutturazione dei vecchi secondo moderne tecniche di contenimento energetico
- utilizzo di energie alternative
- maggiore priorità allo sviluppo del trasporto su rotaia rispetto a quello su strada
- maggiore efficienza del trasporto pubblico
- raccolta differenziata dei rifiuti urbani per il risparmio di materie prime (carta, vetro) e per la separazione di sostanze tossiche (medicinali, batterie, etc.)
- impianti di depurazione delle acque e dei rifiuti urbani
- severe e conseguenti sanzioni per quanti inquinano o arrecano danni all'ambiente

- ricerca e più esatta definizione dei limiti di impatto ambientale
- sensibilizzazione ed informazione della gente in merito ai problemi dell'ambiente.

Solamente se al più presto con serietà e consapevole responsabilità sarà ricercata da parte di tutti, cittadini e politici, una soluzione agli attuali assillanti problemi, potrà sussistere la speranza e la prospettiva di una chance di sopravvivenza per l'umanità!