



**I nostri boschi
sono
ammalati?**

**6° rapporto sullo
stato dei boschi
in Alto Adige**

I nostri boschi sono ammalati?

Rapporto per l'anno 1988

Realizzato a cura dell'Ispettorato per le Foreste di Bolzano
Nota informativa dell'Assessorato all'Agricoltura e Foreste della
Provincia Autonoma di Bolzano

Dicembre 1988

Indice

1. - **Premessa**

2. - **Danni boschivi 1988 in Alto Adige**
 - 2.1. - "Danni boschivi di nuovo tipo" - Danni per cause ignote
 - 2.1.1. - Distribuzione geografica dei "danni boschivi di nuovo tipo"
 - 2.1.2. - Distribuzione altimetrica dei "danni boschivi di nuovo tipo"
 - 2.1.3. - "Danni boschivi di nuovo tipo" per singole specie forestali
 - 2.2. - Danni boschivi di tipo convenzionale (per cause note)
 - 2.3. - Uno sguardo oltre i confini

3. - **Danni boschivi per attacchi parassitari, infezioni fungine ed altre cause naturali**
 - 3.1. - Straordinaria presenza di parassiti primari su ampie superfici
 - 3.2. - Locale presenza di forti attacchi di diversi lepidotteri
 - 3.3. - Deboli attacchi di parassiti secondari
 - 3.4. - Danni abiotici per schianti da neve e vento e per grandine
 - 3.5. - Danni per infezioni fungine su vaste superfici
 - 3.6. - Danni da selvaggina e da roditori
 - 3.7. - Considerazioni

4. - **Rilievi della qualità dell'aria in Alto Adige**
 - 4.1. - Esame dell'andamento della qualità dell'aria nelle città di Bolzano, Merano, Brunico e Vipiteno
 - 4.2. - La cabina di ricerca e controllo dell'aria al Corno del Renon: obiettivi, primi risultati ed osservazioni
 - 4.3. - Considerazioni
 - 4.4. - La stazione di Malga Gallina

5. - **Studio delle precipitazioni acide in Alto Adige. Periodo 1983-87**

6. - **Indagini pedologiche nei boschi dell'Alto Adige**
 - 6.1. - Suoli forestali e catasto dei terreni
 - 6.2. - Suoli forestali in Alto Adige

7. - **Considerazioni conclusive**

1. Premessa

Il programma di indagini relativo al complesso problema "Moria dei boschi - danni boschivi del nuovo tipo", avviato in Alto Adige già nel 1983, procede ulteriormente seguendo essenzialmente due direttrici:

- **Accertamento delle manifestazioni di danno ai boschi**
- **Ricerca delle relative cause**

A tal fine le ricerche fanno capo al reticolo di punti-inventario esteso a tutto il territorio provinciale. Da cinque anni a questa parte viene valutato lo stato di salute di alberi campione - sempre gli stessi - distribuiti su 239 aree di saggio. Il metodo si avvale del criterio di ripartizione del danno in cinque classi di defogliazione e di depigmentazione della chioma, quale viene comunemente adottato in sede internazionale.

Inoltre, ricerche condotte sulle medesime aree di saggio hanno contribuito al chiarimento di taluni aspetti legati alla fenomologia dei "danni boschivi di nuovo tipo".

Trattasi tra l'altro di analisi chimiche degli organi fogliari, di analisi della qualità delle precipitazioni, di indagini dendrocronologiche ed in particolare di accertamenti circa la presenza di insetti nocivi ed infezioni fungine.

Poichè la loro evoluzione venne attentamente osservata e descritta già prima del dibattito sulla "moria dei boschi", disponiamo oggi in Alto Adige di una certa esperienza in merito.

2. - Inventario 1988 dei danni boschivi in Alto Adige -

Lo stato di salute dei boschi presenta nel 1988 un lieve peggioramento rispetto agli anni immediatamente precedenti. La percentuale di alberi danneggiati ci riporta con il 20 % alla situazione iniziale del 1984 (Fig. 1).

2.1. - "Danni boschivi di nuovo tipo" - Danni per cause ignote -

L'incremento dei danni per cause ignote delineatosi nel 1987, dopo il miglioramento degli anni 1985-86, trova ora conferma. Per l'insieme delle specie forestali (Tab. 1) prevale con l'11,3 % la classe di danno 1 - danno lieve.

Rimarchevole è l'incremento della classe di danno intermedio (raddoppio rispetto al 1987), anche se con il 3 % ca. permane entro limiti contenuti.

Anche il rate di mortalità si riduce a frazioni percentuali. Il danno complessivo per "cause ignote" assomma dunque a **14,6 %**.

2.1.1 - Distribuzione geografica dei "danni boschivi di nuovo tipo" -

Le aree boscate maggiormente interessate da danni boschivi di "nuovo tipo" sono - con minime variazioni - quelle ormai note da tempo (Fig. 2).

Particolarmente colpito è sempre il settore orientale della provincia

ENTWICKLUNG DER WALDSCHÄDEN IN SÜDTIROL

EVOLUZIONE DEI DANNI BOSCHIVI IN ALTO ADIGE

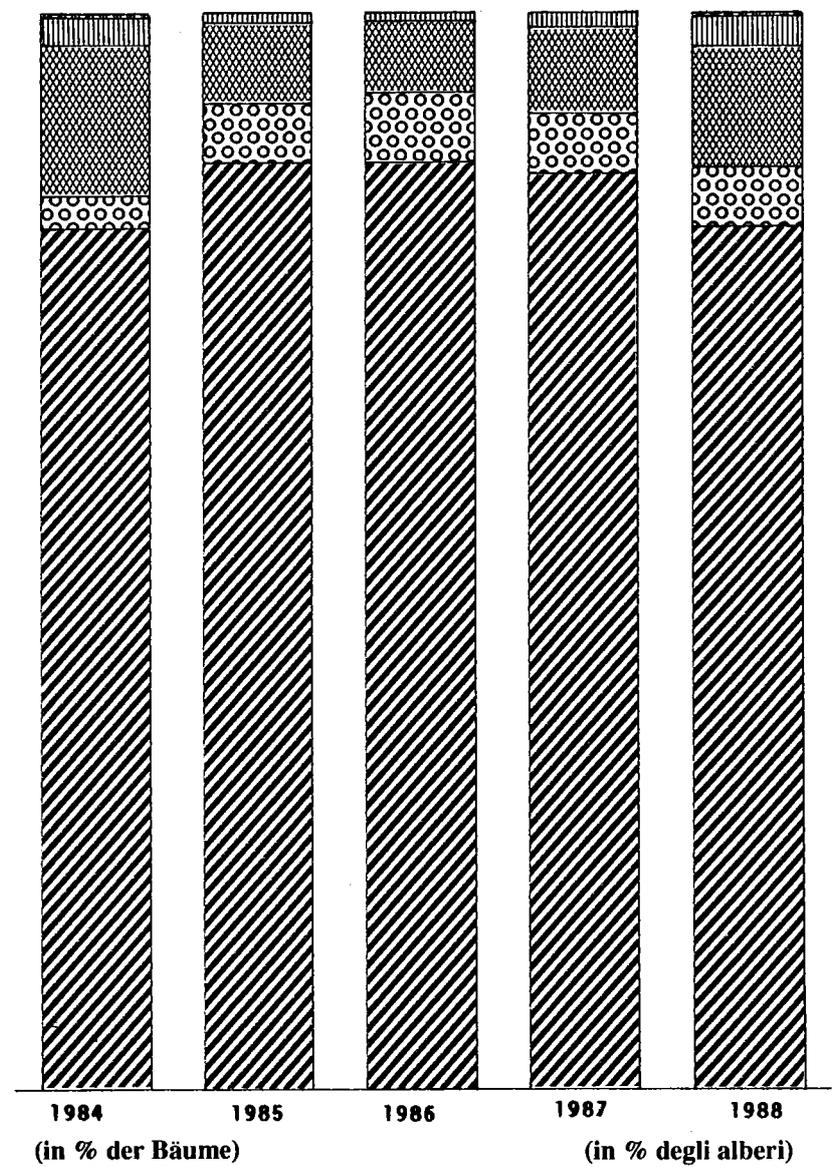


Fig. 1

Tab. 1

	Schadstufe	1984	1985	1986	1987	1988	Classe di Danno	
Gesund	0	80,0%	86,2%	85,9%	84,7%	79,8%	0	Sano
Schäden bekannter Ursachen		3,0%	5,5%	6,6%	5,6%	5,6%		Danni per cause note
Schäden unbekannter Ursachen:		17,0%	8,3%	7,5%	9,7%	14,6%		Danni per cause ignote:
leicht geschädigt	1	14,0%	7,4%	6,7%	7,9%	11,3%	1	danno lieve
mittel geschädigt	2	2,5%	0,7%	0,7%	1,5%	2,9%	2	danno medio
stark geschädigt bzw. abgestorben	3 + 4	0,5%	0,2%	0,1%	0,3%	0,4%	3 + 4	danno grave-disseccato
Geschädigt insgesamt		20,0%	13,8%	14,1%	15,3%	20,2%		Danno complessivo

-Distretti Forestali di Monguelfo (25 %) e di Brunico (20 %) -, così come l'alta Val Venosta - Distretto Forestale di Silandro (11 %) - ed il circondario di Vipiteno.

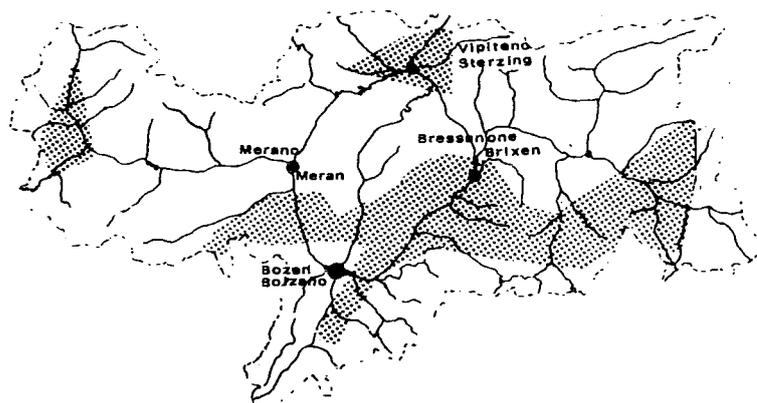


Fig. 2 - Distribuzione geografica dei danni di "nuovo tipo" in Alto Adige
- Schwerpunktgebiete der "Neuartigen Waldschäden" in Südtirol

Sia nel Distretto Forestale di Vipiteno (20 %), sia in quelli di Bressanone (15 %) e Merano II (18 %), la percentuale di alberi danneggiati è raddoppiata (Fig. 3).

2.1.2. - Distribuzione altimetrica dei "danni boschivi di nuovo tipo" -

Rispetto all'anno precedente l'evoluzione è diversificata in relazione alla quota.

I danni boschivi di "nuovo tipo" manifestano un incremento più sensibile nei soprassuoli dell'orizzonte alto montano e subalpino, vale a dire da 1.300 - 1.500 m s.l.m. fino al limite superiore della vegetazione. Sulle pendici vallive inferiori il peggioramento è viceversa più contenuto (Fig. 4).

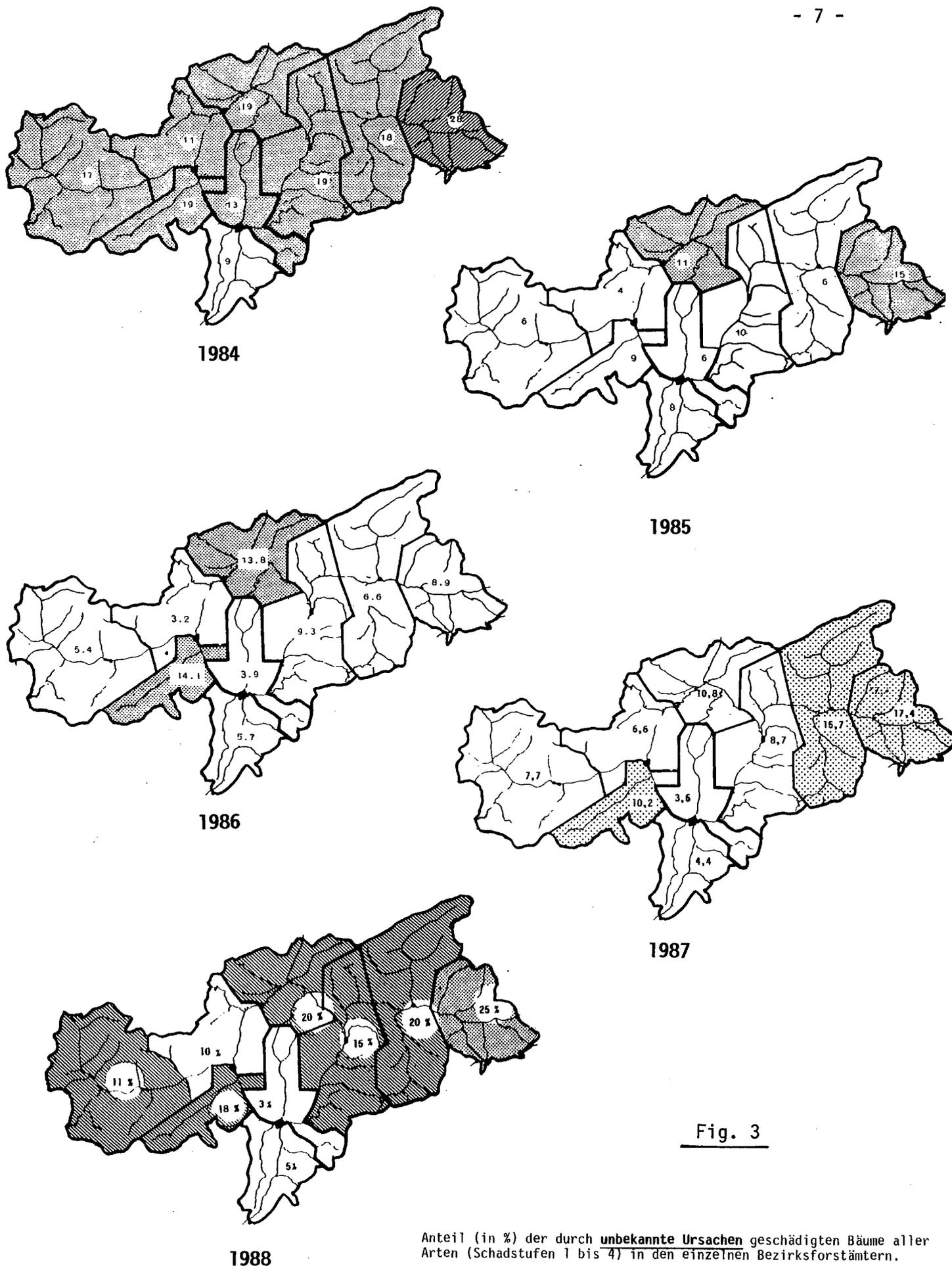


Fig. 3

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).

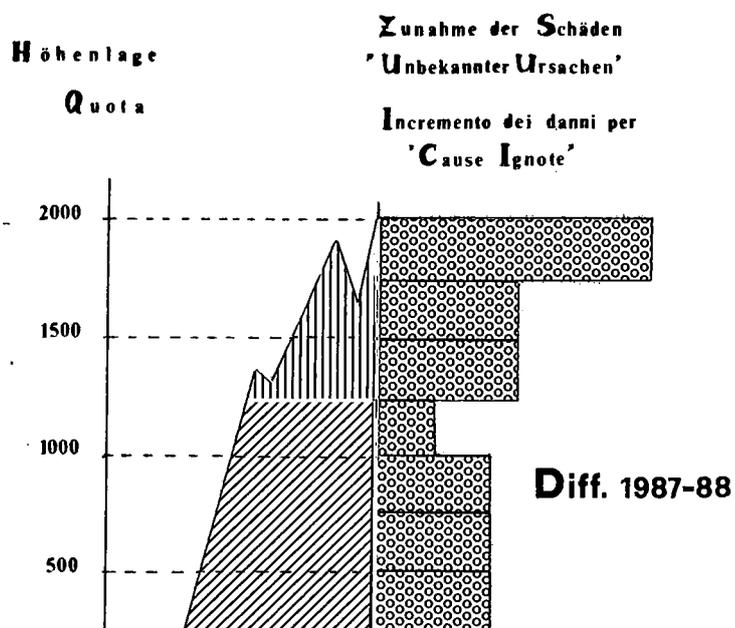


Fig. 4

2.1.3. -"Danni boschivi di nuovo tipo" per singole specie forestali -

Distinto per specie forestale (Tab. 2), il quadro presenta alcune singolarità: mentre l'abete bianco manifesta un lieve recupero (- 1 %), per le altre aghifoglie dell'orizzonte altomontano e subalpino il peggioramento è sensibile, in particolare a carico del pino cembro (+ 9 %), seguito dal larice (+ 6 %) e dall'abete rosso (+ 5 %).

Tab. 2

	1984			1985			1986			1987			1988		
	O	A	B	O	A	B	O	A	B	O	A	B	O	A	B
Picea excelsa	81,6	1,9	16,5	86,5	3,6	9,6	85,5	5,3	9,3	84,7	4,3	11,0	80,1	3,9	16,1
Abies alba	62,1	2,6	35,3	80,7	5,1	14,0	79,3	4,3	16,5	76,1	4,3	19,5	78,3	2,9	18,7
P. silvestris	74,8	18,9	6,3	85,8	6,0	7,9	85,0	8,1	6,8	83,3	8,7	8,1	76,6	13,4	10,0
P. cembra	-	-	-	-	-	-	85,3	10,4	4,3	79,8	9,4	10,9	74,0	6,3	19,7
P. nigra	-	-	-	-	-	-	98,1	1,9	0,0	96,3	1,9	1,9	81,5	9,3	9,3
Larix decidua	-	-	-	88,2	6,0	5,6	89,2	7,4	3,5	87,6	6,3	6,1	80,8	6,9	12,3
Latif. - Laubh.	-	-	-	96,0	2,0	2,0	79,8	18,0	2,2	86,8	11,4	1,7	88,5	5,7	5,7
Σ	80,0	3,0	17,0	86,2	5,5	8,2	85,9	6,6	7,5	84,7	5,6	9,7	79,8	5,6	14,6

(in %)		(in %)
Sano	O	Gesund
Cause note	A	Bekannte Ursachen
Cause ignote	B	Unbekannte Ursachen

2.2. - Danni boschivi di tipo convenzionale (per cause note) -

Attacchi parassitari ed infezioni fungine, come pure gli effetti dovuti ad altri danni di tipo convenzionale apprezzabili a livello di chioma, sono stati censiti separatamente.

Con un valore costante del 5,6 % negli ultimi anni, la loro partecipazione al danno complessivo è considerevole (Fig. 1 e Tab. 1 - vedasi anche 3.).

2.3. - Uno sguardo oltre i confini -

La situazione dei danni nelle limitrofe regioni alpine si presenta come segue:

Tab. 3 - Percentuale di danno (classi di d. da 1 a 4) nelle diverse regioni alpine.

	1987	1988	Diff.	
Baviera	61,8	57,4	- 4,4 %	Superficie
(RFG)	(52,3 %)	(52,4 %)	+ 0,1 %	Superficie
Tirolo del N.	38,0 %	37,0 %	- 0,1 %	Alberi
Vorarlberg	43,0 %	36,0 %	- 7,0 %	Alberi
(A)	(33,5 %)	(28,8 %)	- 4,7 %	Alberi
(A)	(25,0 %)	(19,5 %)	- 5,5 %	Superficie
Svizzera	56,0 %	43,0 %	-13,0 %	Alberi
Trentino	44,5 %	42,5 %	- 2,0 %	Alberi
Alto Adige (*)	15,3 %	20,2 %	+ 4,9 %	Alberi

* = Danni noti e ignoti

In virtù del più favorevole andamento climatico si è registrata una stagnazione o più in generale un leggero miglioramento dello stato di salute dei boschi.

Localmente sono aumentati gli attacchi parassitari ai quali, ora anche all'estero, viene riconosciuto un più autorevole ruolo nel complesso quadro fitosanitario.

In Baviera, ad esempio, anche per il 1988 i danni accertabili per cause note sono stati censiti separatamente: con il 5,2 % essi rappresentano una significativa parte del danno complessivo (per l'Alto Adige tale valore è del 5,6 %).

3. - Danni boschivi per attacchi parassitari, infezioni fungine ed altre cause naturali -

Per quanto concerne la presenza di cause convenzionali di danno nei boschi altoatesini, il 1988 si compendia come segue:

3.1. - Straordinaria presenza di parassiti primari su ampie superfici:

Epinotia (Asthenia) pygmaeana:

in primavera su abete rosso, in particolare nell'alta Val d'Isarco e Venosta (600 ha complessivi, 300 ha ridotti);

Semasia rufimitrana:

in primavera su abete bianco nel Burgraviato e nella Bassa Atesina (330 ha compl., 50 ha rid.);

Coleophora laricella:

in primavera - estate sul larice. L'attacco esteso a tutto il territorio della provincia è per superficie interessata - 5800 ha compl., 2.000 ha rid. - veramente eccezionale;

Epinotia tedella:

in autunno su abete rosso, soprattutto in Val Sarentino ed Alta Val d'Isarco (3.000 ha compl., 1.000 ha rid.). Presente da anni nel vicino Trentino, manifesta quest'anno per la prima volta attacchi di lieve fino a media entità a carico delle peccete anche dell'Alto Adige;

3.2. - Locale presenza di forti attacchi di diversi lepidotteri:

Ocnerostoma copiosella:

in Val Venosta alle quote superiori sul pino cembro (450 ha compl., 180 Ha rid.);

Bucculatrix thoracella:

sul tiglio alle quote intermedie presso Merano-Foresta ed in Val Senales (100 ha);

Laspeyresia deciduana:

a Salten ed a Spinga con decolorazioni del larice nel primo autunno;

Dioryctria abietella:

in Val Sarentino;

Eriogaster lanestris:

in primavera su betulle e tigli in Alta Val d'Isarco, Val d'Ultimo;

Thaumatopoea pytiocampa:

in autunno sui pini;

Coraebus florentinus:

in primavera forte attacco in Val d'Isarco - Decolorazione e disseccamento dei rami di quercia attaccati nel 1987;

3.3. - Deboli attacchi di parassiti secondari -

Ips typographus - trascurabile

Ips cembrae - trascurabile

Scolitidi dei pini - trascurabile la presenza di **Blastophagus sp.** al contrario crescente quella di **Ips acuminatus**, tuttavia solo laddove era già presente un nucleo di infestazione nel 1987 (legname non scortecciato!);

3.4. - Danni abiotici per schianti da neve e vento e per grandine

Schianti da neve e vento:

inverno/primavera 1988

su ca. 1.500 ha (ridotti 150 ha) per complessivi 21.000 mc di legname danneggiato.

Schianti da vento:

su ca. 1.700 ha (ridotti 250 ha) per complessivi 55.500 mc di legname schiantato.

Grandine:

su ca. 6.000 ha (ridotti 4.400 ha) con danni a larici, abeti rossi, abeti bianchi, pini, latifoglie. Le conseguenze per le

ferite ai getti apicali ed ai rami si evidenzieranno sicuramente negli anni a venire.

3.5. - Danni per infezioni fungine su vaste superfici -

L'andamento climatico favorevole (annata umida) ha determinato la diffusione di forti attacchi fungini fogliari:

Nectria ditissima

Presente da diversi anni nella zona di Caldaro.

Endothia parasitica

Presente con ingenti danni sul castagno in tutta l'area di diffusione di tale specie.

Chrysomyxa rhododendri

Alla fine dell'estate in tutta la provincia a carico dell'abete rosso fra 900 - 2.000 m.s.l.m. con una estensione record di 58.000 ha (ridotti 28.000 ha). Solamente nel 1983 con 48.000 ha l'attacco è stato altrettanto rilevante.

Ingiallimenti a carico di vecchie generazioni di aghi di pini ed abeti:

La sensibile decolorazione autunnale degli aghi di conifere è da attribuire in parte al naturale ricambio della chioma (pini e cembri), in parte ad infezioni fungine come:

Rhizosphaera sp. (Val Sarentino, Val Gardena).

Phacidium infestans (su cembro ad alte quote).

3.6. Danni da selvaggina e da roditori:

Nuovamente considerevoli sono i danni subiti dal novellame di conifere (abete bianco e rosso, pino mugo) in seguito al morso di caprioli e camosci:

su ca. 11.500 ha (ridotti 2.000) sono state danneggiate complessivamente ca. **1.000.000** di piantine.

Notevoli sono i danni per scortecciamento arrecati da cervidi in Val Venosta: ca. 1.000.000 di abeti rossi nella fase di palina su ca. 4.500 ha (rid. 1.000 ha). Da menzionare inoltre sono i danni a lariceti nella fase di palina arrecati da ghiri e scoiattoli: disseccamenti del cimale hanno interessato ca. 20.000 larici su ca. 220 ha (ridotti 40 ha).

3.7. Considerazioni: Questi dunque i tratti salienti dell'annata fitopatologica 1988 (danni ai boschi per cause naturali) in Alto Adige:

a) Danni dipendenti in massima parte dall'andamento climatico stagionale:

danni da agenti meteorici, maggiore diffusione di infezioni fungine fogliari, diminuzione degli attacchi di scolitidi.

b) Infestazioni aventi origini peggresse (anni precedenti):
patogeni primari, soprattutto microlepidotteri (v. 3.1.).

c) Infestazioni croniche pluriennali:
cancro del faggio, del castagno, del larice; armillaria; grafiosi dell'olmo; danni da selvaggina; etc.

4. - Rilievi della qualità dell'aria in Alto Adige

Da un primo confronto fra la serie dei dati forniti dalla stazione di telerilevamento della qualità dell'Aria al Corno del Renon e le stazioni site negli abitati di Bolzano, Merano, Brunico e Vipiteno per i periodi nei quali queste ultime presentano più elevati indici di inquinamento dell'aria, si possono esprimere alcune osservazioni e formulare alcune ipotesi.

4.1. - Esame dell'andamento della qualità dell'aria nelle città di Bolzano, Merano, Brunico e Vipiteno

L'andamento dell'inquinamento dell'aria relativa agli ultimi anni nella città di Bolzano è riportato in Fig. 5. Profili simili - seppur meno marcati per quanto riguarda la concentrazione della SO_2 (a causa della minore metanizzazione delle altre città) si notano nelle altre città della Provincia.

Nelle Figg. 6 e 7 è riportato l'andamento delle concentrazioni dei principali inquinanti - SO_2 , NO_2 , polveri - nell'arco di un anno "da inverno ad inverno" per l'anno 1987 e 1988 aggiornato al mese di settembre. Si nota molto nettamente l'incidenza del riscaldamento sia in termini di SO_2 che di polveri.

In Fig. 8 è rappresentato il rapporto sulla quantità dell'aria che l'Ufficio Aria e Rumore del Laboratorio Chimico Provinciale fornisce giornalmente all'Ufficio Stampa della Provincia per essere messa a disposizione della Stampa locale.

4.2. La cabina di ricerca e controllo dell'aria al Corno del Renon: obiettivi, primi risultati ed osservazioni

Per poter interpretare più compiutamente i dati rilevati dalla rete provinciale di controllo precedentemente descritti e poter valutare l'entità di un "eventuale inquinamento di fondo" nonché la presenza - o meno - di fenomeni di trasporto transfrontaliero di inquinanti areiformi, è stata installata nell'autunno 1987 nei pressi del Corno del Renon, sull'omonimo altipiano, a circa 1750 m di quota, in zona sufficientemente lontana da centri abitati, ma accessibile tramite strada forestale interdetta a vetture non autorizzate, una cabina dotata di strumenti necessari per il controllo dell'aria.

- Strumentazioni e parametri monitorati

I parametri chimici presi in esame attualmente sono **l'anidride solforosa, gli ossidi ed il biossido di azoto, ozono, polveri**. All'occorrenza possono essere ricercate anche altre sostanze, essendo predisposto un sistema di captazione supplementare. Il dosaggio della **SO₂** avviene per via elettrochimica, mediante un analizzatore della Ditta Westhof dotato di un sistema di taratura interno.

Il campo di misura di tale strumento è compreso tra 2 e 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di **SO₂**. Con alcuni accorgimenti si è tentato di espandere il campo di linearità nell'intervallo tra 0,2 e 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ricorrendo a frequenti tarature con miscele estremamente diluite. Gli strumenti per la ricerca dei polveri, degli ossidi di azoto e dell'ozono sono analoghi a quelli installati nelle altre stazioni della rete provinciale di controllo.

Nel grafico di Fig. 9 si osserva l'andamento dell'**anidride solforosa (SO₂)** nell'arco di un inverno e la sua lieve tendenza al calo nel mese di maggio.

Anche per quanto riguarda il **biossido di azoto (NO₂)** si nota un andamento simile nonostante una certa irregolarità legata alle concentrazioni spesso molto basse, al limite della linearità dello strumento (Fig. 10).

L'**ozono (O₃)** è l'unico parametro il cui dosaggio non crea eccessivi problemi, essendo esso presente in quantità facilmente misurabili dall'analizzatore. La sua concentrazione segue con notevole fedeltà l'andamento stagionale (Fig. 11).

L'andamento della concentrazione delle **polveri sospese**, studiato per un certo intervallo di tempo al fine di adattare il sistema di rilevamento a zone caratterizzate da scarsa polverosità ha permesso di rilevare quanto indicato nella sottostante tabella.

Tab. 4

Anno	mese	valori in µg/m ³		
		min.	medio	massimo
1987	novembre	0,0	9,7	19,7
	dicembre	0,1	1,0	3,6
1988	gennaio	0,0	9,7	17,9
	marzo	0,0	3,5	16,2

Da tale primo esame risulta un ridotto impatto da polveri.

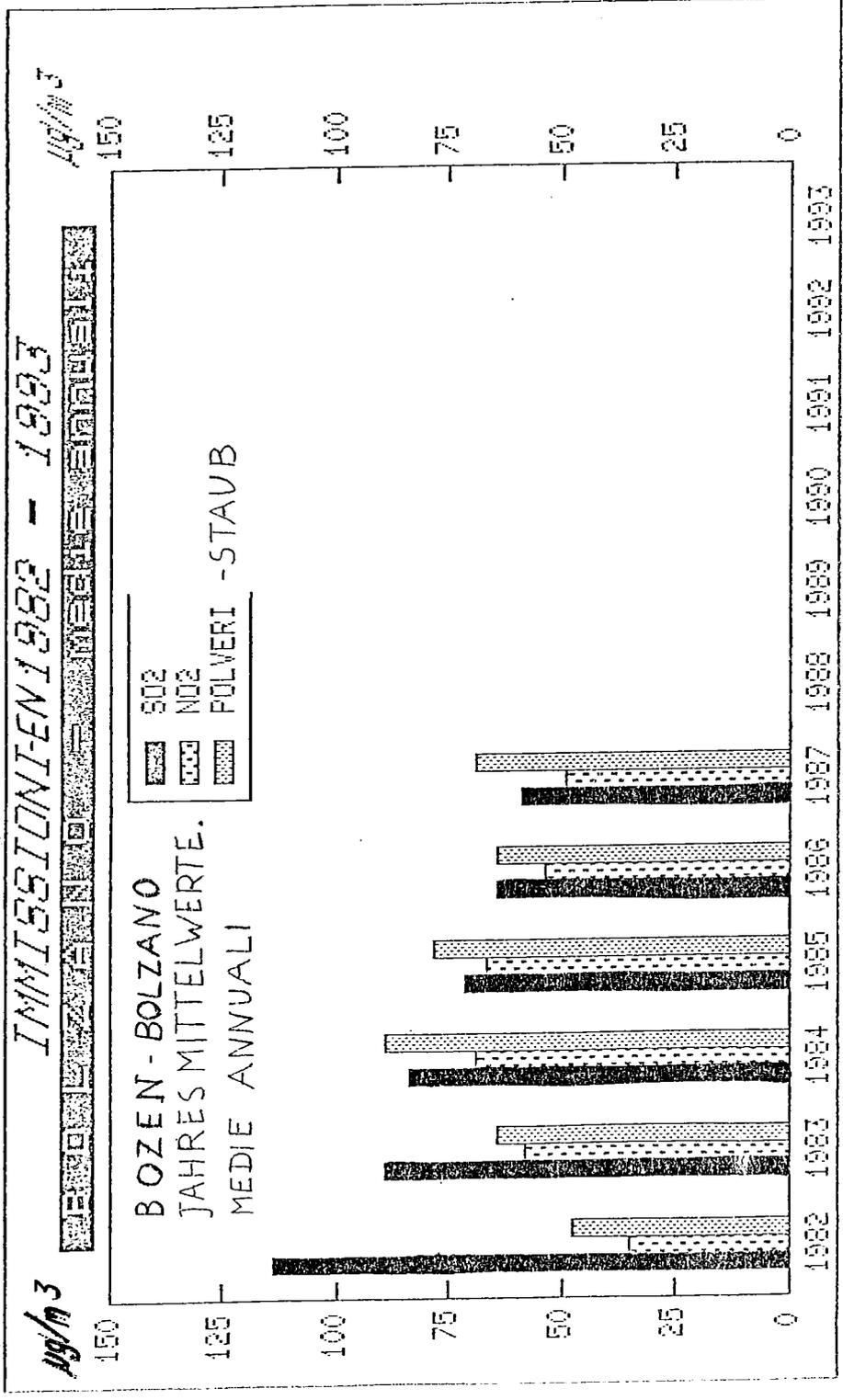


Fig. 5

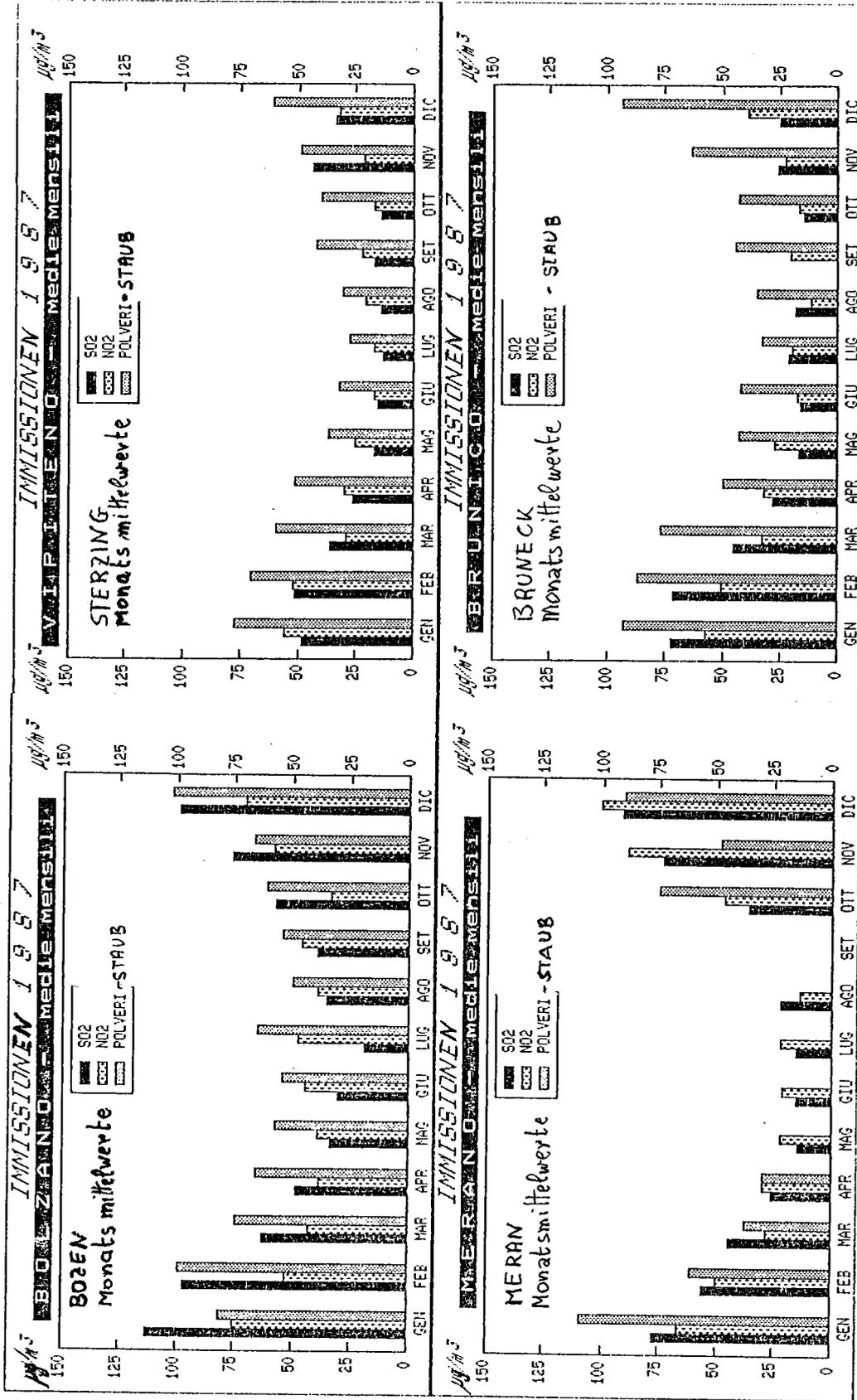


Fig. 6

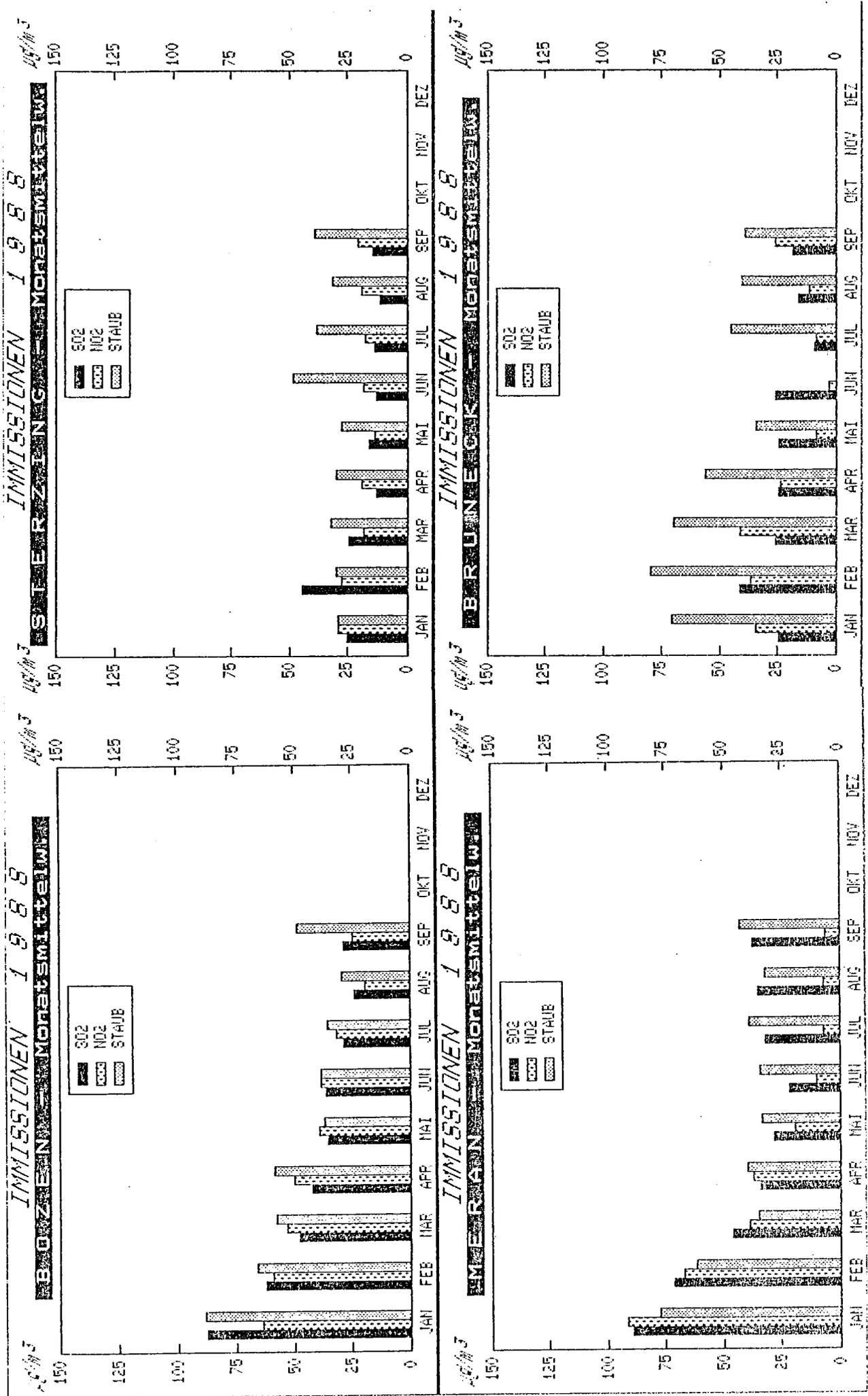


Fig. 7

AUTONOME PROVINZ BOZEN-SUEDTIROL CHEMISCHES-LABOR
ENTWICKLUNG DER LUFTQUALITAET IN SUEDTIROL

BOZEN

Tag	Index
21.	0.9
22.	1.1
23.	1.3

MERAN

Tag	Index
21.	0.6
22.	0.5
23.	0.7

STERZING

Tag	Index
21.	0.9
22.	0.9
23.	0.5

BRUNECK

Tag	Index
21.	0.4
22.	0.6
23.	1.0

* = nicht verfuegbar

Alarmbedingungen fuer die Luftverschmutzung - nicht erreicht

WERTE vom 23.11.88

	SO2	STB	NO2	CO	HC	O3
Bozen	82.3	34.1	87.1	3.5	121.7	46.5
Meran	43.2	12.8	52.0	0.9	63.5	96.8
Stérzing	18.0	43.4	21.9	0.2	---	---
Bruneck	40.2	70.6	53.4	1.3	---	---

MAXIMALE GESETZLICHE VERTRAEGLICHKEITSGRENZEN

SCHWEFELDIOXID - SO2 - (von 1.10 bis 31.3)	Medianwert der Tagesmittelwerte	Grenze 130 ug/m3
STICKSTOFFDIOXID - NO2 -	Hoechster Stundenmittelwert im Tag	Grenze 200 ug/m3
SCHWEBESTAUB - STB -	Mittelwert der Tagesmittelwerte	Grenze 150 ug/m3
KOHLENMONOXID - CO -	Mittelwert von 8-Stunden	Grenze 10 mg/m3
KOHLENWASSERSTOFFE NICHT METHANISCH - HC -	Mittelwert von 3-Stunden	Grenze 200 ug/m3
	gueltig nur bei Ueberschreitung der Ozongrenze	
OZON - O3 -	Mittelwert von 1-Stunde	Grenze 200 ug/m3

Fig. 8

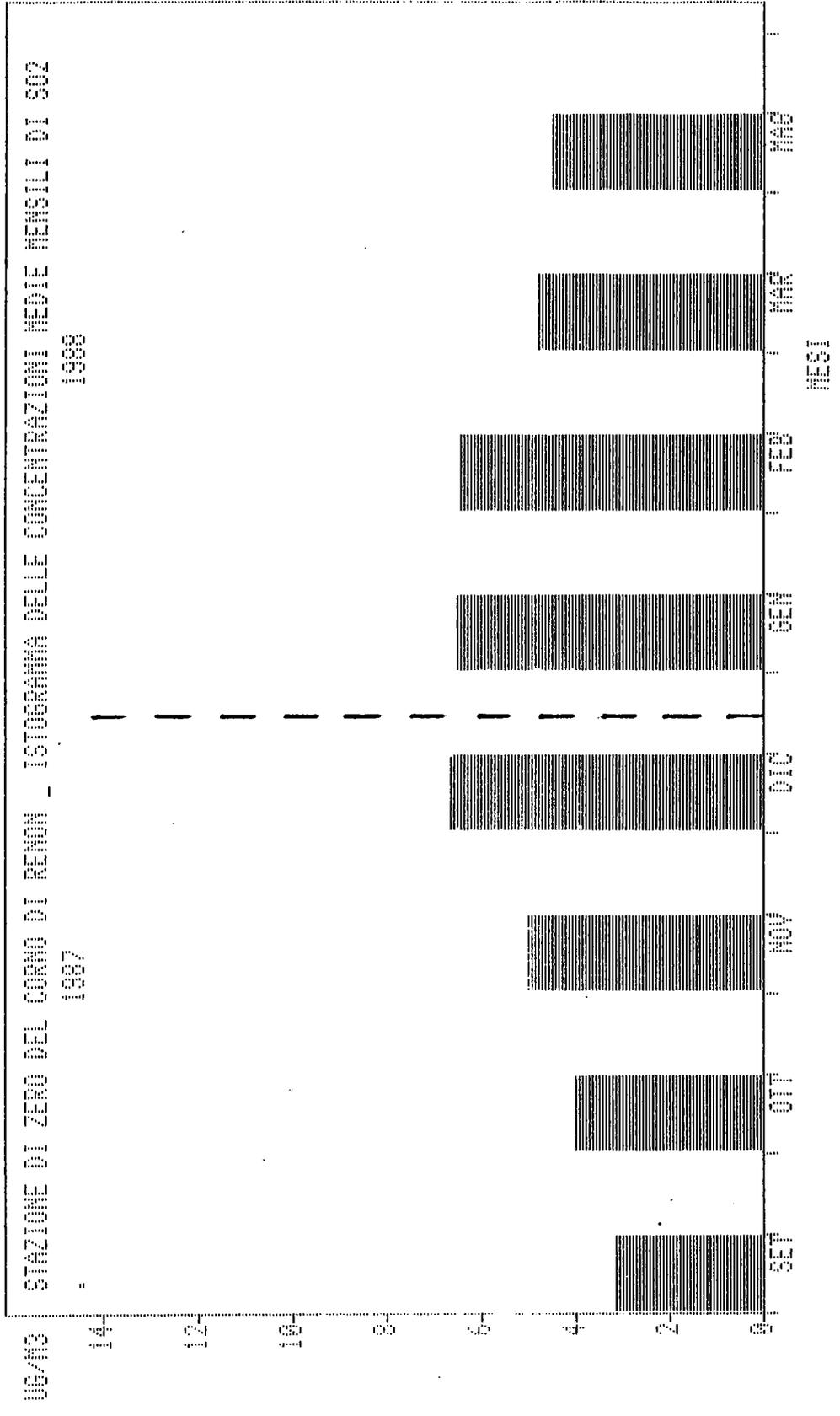


Fig. 9

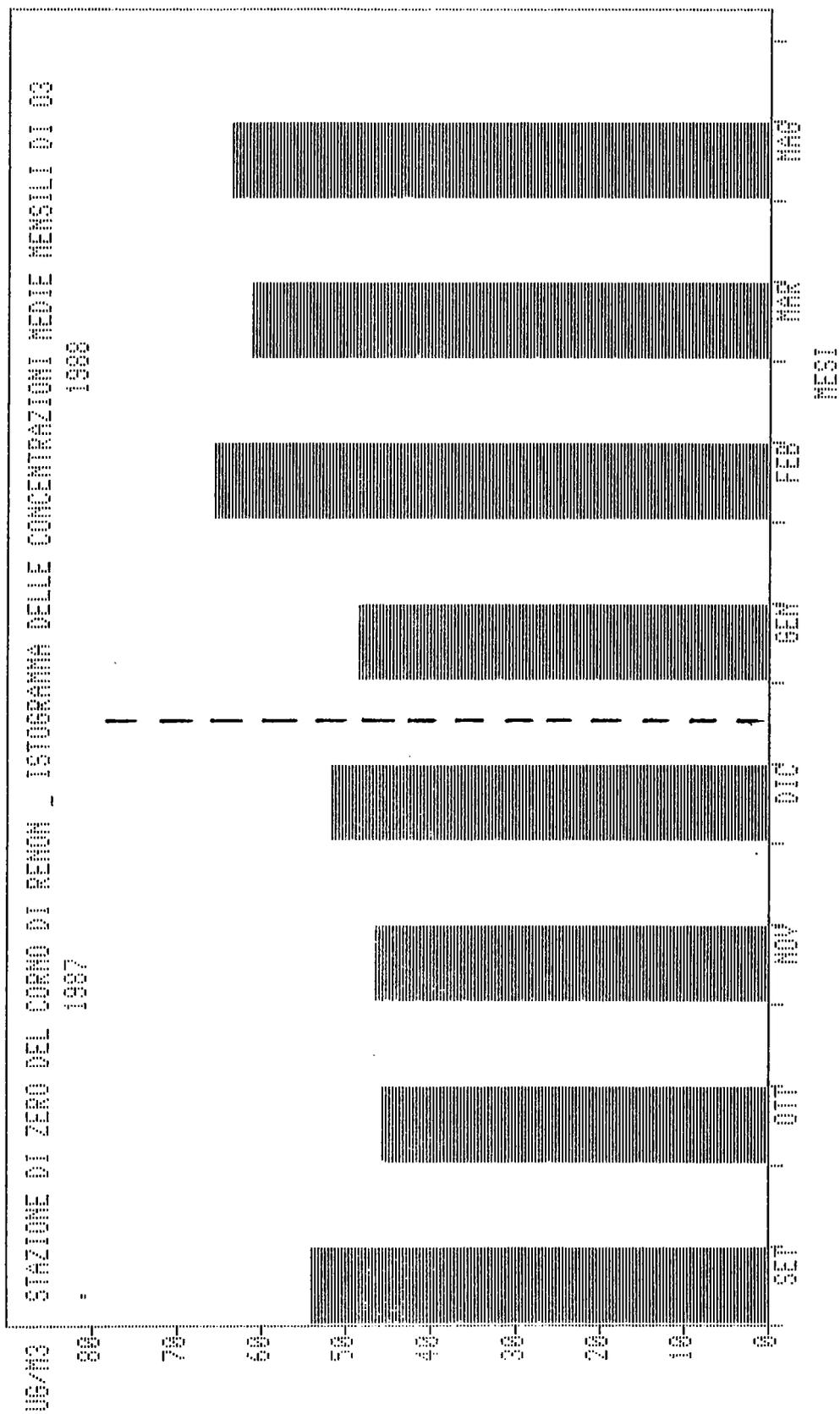


FIG. 10

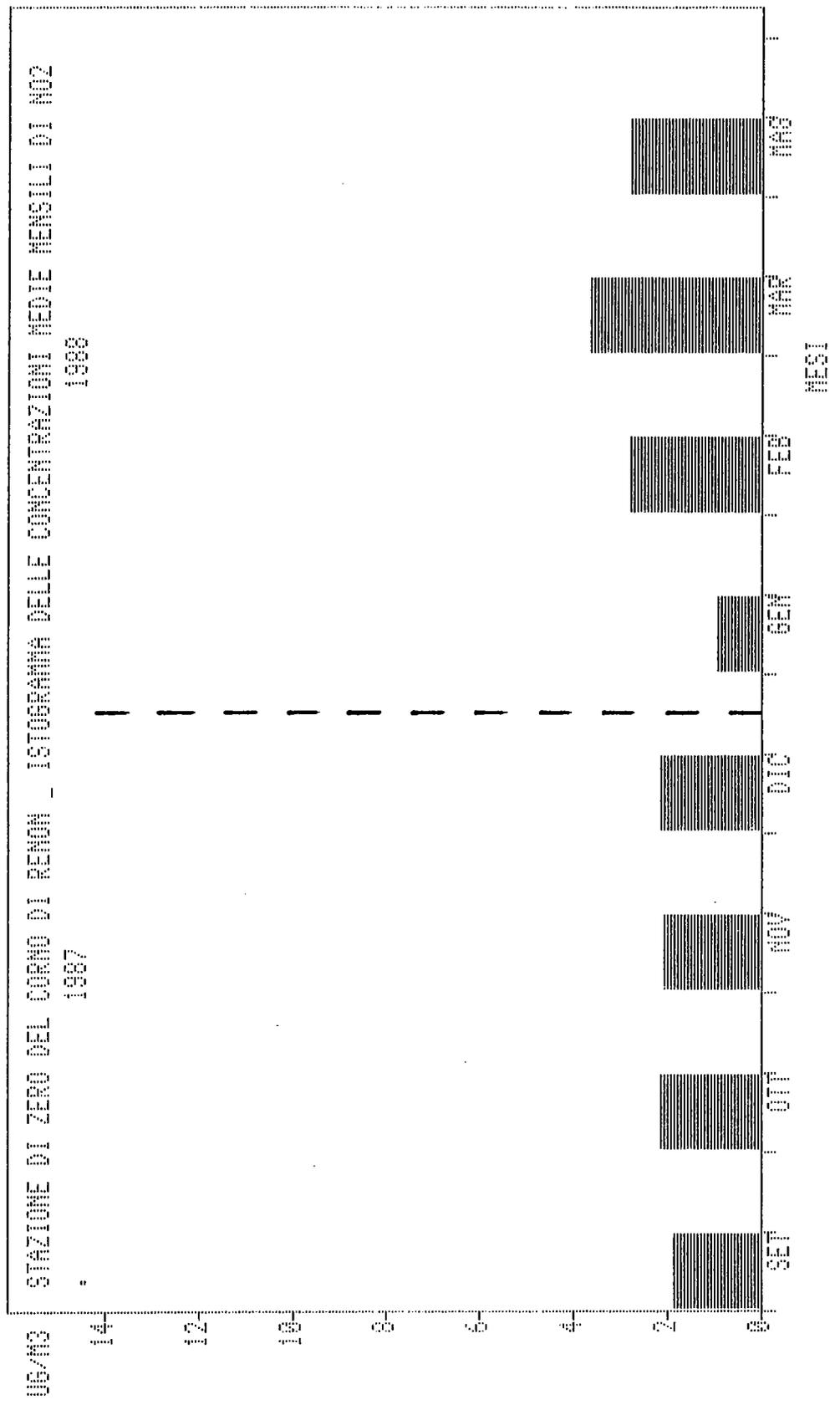


FIG: 11

4.3. - Considerazioni -

Da questo primo breve periodo di funzionamento della stazione di zero del Corno del Renon, emerge quanto segue:

- a) vi è un certo parallelismo tra l'andamento della concentrazione delle tracce di SO_2 sul Corno del Renon e l'andamento delle concentrazioni (ovviamente più rilevanti) nelle città nel periodo invernale e primaverile.
- b) Analogamente all'anidride solforosa anche il **biossido di azoto** sembra mostrare una certa variazione dall'inverno alla primavera.
- c) Indipendentemente dalla variazione stagionale della concentrazione delle tracce di SO_2 , esse sono presenti - seppur a livelli minimi - anche nel periodo in cui sono cessati i riscaldamenti nella città.
- d) La presenza dei sopraindicati inquinanti in concentrazioni assai basse crea la necessità di disporre di strumenti analizzatori estremamente sensibili nonché di tecniche di dosaggio integrative, che richiedono un periodo di sperimentazione preliminare ed un elevato grado di specializzazione.

4.4 - La stazione di Malga Gallina -

Una serie di prime interessanti risultanze fornisce inoltre il sistema complesso di stazioni di rilevamento installato due anni orsono a Malga Gallina a 1870 m.s.l.m. (Colle Isarco) dall'ENEL-CRTN.

Benchè il P.sso del Brennero rappresenti una località di privilegiato svalicamento di masse d'aria attraverso le Alpi Orientali, il trasporto transfrontaliero attraverso il valico stesso appare complessivamente molto modesto.

Durante il 1987, solo per limitati episodi, i valori di concentrazione dei principali inquinanti aeriformi sono risultati anomali:

L' SO_2 sembra provenire in prevalenza dall'Europa Centrale, Cecoslovacchia e Ruhr, (Max. assoluto registrato di 22 ppb), mentre gli afflussi di NO_2 prevalgono dalla pianura Padana e dal fondovalle.

Per l' O_3 le punte massime misurate sono di 55 ppb, quale media oraria giornaliera, di 75 ppb, quale massimo assoluto.

Il pH delle precipitazioni permane generalmente intorno a 4,7 (°).

(°)Estratto dalle relazioni di D. Camuffo, A. Bernardi, A. Ongaro, P. Bacci, A. Novo e di P. Bonelli, F. Apadula, G. Carbone al convegno di Bressanone su "Trasporto Transfrontaliero di inquinamenti atmosferici e stato dell'ambiente in zona alpina" del 27 - 28 ottobre 1988).

5. - Studi sulle precipitazioni acide in Alto Adige
periodo: 1983 - 1987

Dal 1983 vengono eseguite in diverse località dell'Alto Adige analisi delle precipitazioni per ottenere indicazioni circa il cambiamento spaziale e temporale del contenuto di alcune importanti sostanze inorganiche nella pioggia. Le stazioni di misurazione vennero prevalentemente installate in quei territori boschivi che mostravano i segni più marcati di una riduzione di vitalità.

La posizione dei punti di misurazione delle precipitazioni è mostrata in Fig. 12.

I vari punti di rilevamento sono equipaggiati con raccoglitori bulk, mentre su uno di essi (Monticolo) è inoltre installato uno strumento "wet only".

Nei campioni settimanali vengono esaminati, oltre al valore di pH e la conducibilità elettrica, soprattutto il contenuto in anioni che formano acidi (solfaro, nitrato, cloruri). In tabella 5 sono riportati i valori medi annuali dal 1983 fino al 1987.

I valori medi di pH si trovano, salvo i punti di rilevamento di Oris e Laives, nell'ambito leggermente acido, secondo la valutazione di Smidt (1984). Il valore medio annuale più basso registrato è di 4,72 (Monticolo. 1984). Singoli eventi di precipitazione possono però presentare valori estremi nell'ambito fortemente acidi: il valore assoluto più basso di pH fino ad ora misurato è di 3,75 (Renon 1985).

I valori medi quantitativi di concentrazione delle sostanze contenute nelle piogge (SO_4 , NO_3 , NH_4) si trovano in quasi tutti i punti di rilevamento sotto il valore di 2,5 mg/l e possono essere considerati bassi. Solo nei punti di rilevamento di Laives e di Monticolo si sono riscontrati valori più alti dovuti alla vicinanza della zona industriale e della città di Bolzano.

L'apporto d'inquinanti annuale tramite deposizioni umide e deposizioni bulk è riportato in tabella 6.

Il confronto tra le stazioni di rilevamento mostra chiare differenze locali per quanto riguarda gli apporti di elementi tossici.

Gli apporti maggiori di inquinanti sono stati registrati fino ad ora nel punto di rilevamento di Laives e Favogna, i più bassi, anche a causa delle scarse precipitazioni, ad Oris (Val Venosta). Se si confrontano gli apporti di ioni dei singoli anni di rilevamento dei rispettivi punti si evidenzia nel punto di misurazione di Laives e in parte anche a Monticolo una leggera riduzione dell'apporto di SO_4 -S.

Se si considera che entrambe le stazioni sono sotto l'influenza della città, le riduzioni di emissioni per l' SO_2 nella città di Bolzano hanno probabilmente influito anche sulla deposizione di SO_4 -S.

Il confronto con i dati di deposizione del Nord-Tirolo mostra che l'apporto di elementi inquinanti tramite deposizioni bulk e deposizioni umide (Monticolo) corrisponde a quelli riscontrati nei punti di rilevamento meno inquinanti del Nord-Tirolo.

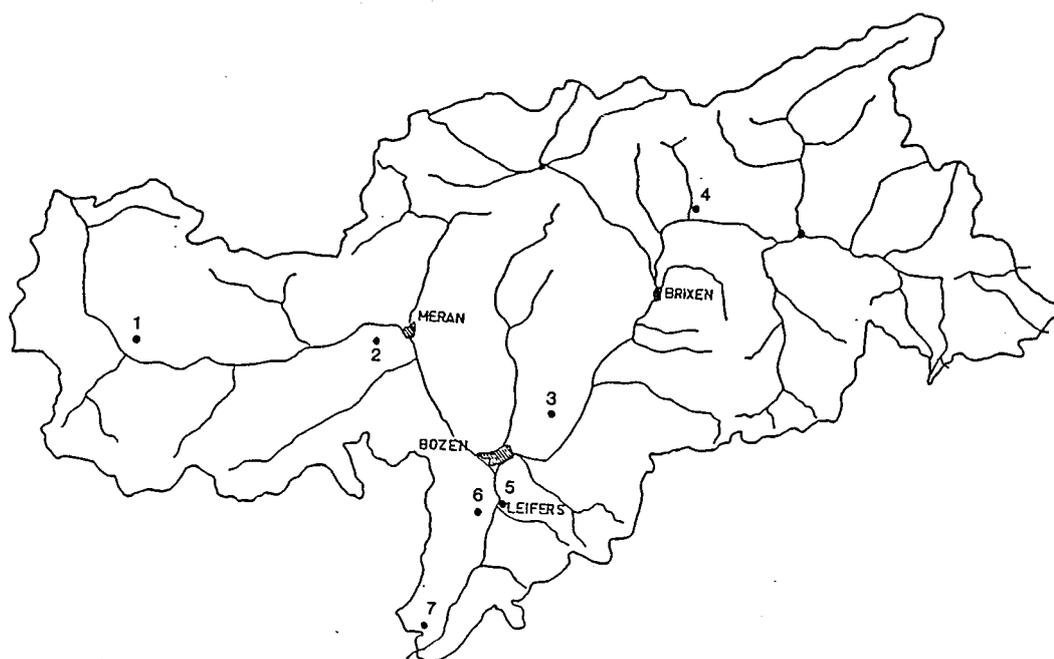


Fig. 12. Distribuzione geografica delle stazioni di campionamento
1-Oris (1153 m s.l.m.), 2-Mahlbach (1219 m), 3-Renon (1780 m),
4-Terento (1140 m), 5-Laives (260 m), 6-Monticolo (530 m),
7-Favogna (1160 m).

Tab. 5

Concentrazioni medie annuali ponderate sui volumi
(mg/l)

stazione	H+	pH	LF(uS/20)	SO4-S	NO3-N	NH4-N	Cl
BULK							
Malbach							
1983	0,011	4,97	19,6	0,69	0,35	0,41	0,5
1984	0,014	4,84	14,4	0,58	0,25	0,29	0,3
Monticcolo							
1983	0,014	4,85	21,0	0,89	0,44	0,43	0,5
1984	0,019	4,72	19,6	0,83	0,38	0,33	0,4
1985	0,012	4,92	18,5	0,85	0,46	0,58	0,3
1986	0,014	4,84	18,6	0,75	0,51	0,48	0,3
1987	0,014	4,85	17,2	0,73	0,42	0,45	0,4
Favogna							
1983	0,011	4,95	21,3	0,83	0,46	0,53	0,6
1984	0,015	4,84	16,9	0,72	0,32	0,37	0,3
1985	0,012	4,92	16,2	0,77	0,39	0,53	0,3
1986	0,018	4,75	21,1	0,83	0,55	0,54	0,3
1987	0,016	4,80	18,1	0,80	0,39	0,46	0,4
Laives							
1983	0,010	5,05	29,2	1,19	0,48	0,49	0,6
1984	0,008	5,10	22,3	1,16	0,41	0,39	0,6
1985	0,006	5,19	22,7	1,14	0,49	0,68	0,4
1986	0,009	5,07	20,4	0,90	0,50	0,51	0,4
1987	0,007	5,13	18,1	0,95	0,42	0,48	0,5
Oris							
(VI-VII) 1985	5,55	12,6	0,66	0,34	0,67	0,2	0,2
1986	0,007	5,15	15,0	0,60	0,33	0,39	0,2
1987	0,008	5,11	16,5	0,57	0,40	0,64	0,3
Terento							
(VI-VII) 1985	4,99	15,5	0,78	0,38	0,58	0,2	0,2
1986	0,012	4,89	17,8	0,66	0,42	0,52	0,2
1987	0,012	4,93	13,1	0,51	0,33	0,47	0,2
Renon							
1985	0,011	4,97	16,3	0,76	0,38	0,58	0,3
1986	0,016	4,80	15,9	0,60	0,40	0,44	0,2
1987	0,014	4,85	14,4	0,60	0,32	0,41	0,3
NET-ONLY							
Monticcolo 1985	0,015	4,85	16,8	0,74	0,39	0,56	0,2
1986	0,016	4,80	15,0	0,44	0,39	0,39	0,2

Tab. 6

Deposizioni delle singole specie ioniche
(g/m² . anno)

Stazione	precipitazione (mm)	H+	NH4-N	NO3-N	SO4-S	Cl
BULK						
Malbach						
1983	871,9	0,010	0,35	0,31	0,61	0,39
1984	1001,4	0,014	0,29	0,25	0,58	0,27
Monticcolo						
1983	707,2	0,010	0,30	0,31	0,63	0,38
1984	737,8	0,014	0,25	0,28	0,61	0,28
1985	680,2	0,008	0,39	0,31	0,58	0,22
1986	732,4	0,010	0,35	0,37	0,55	0,19
1987	889,5	0,013	0,40	0,37	0,65	0,32
Favogna						
1983	926,3	0,010	0,50	0,42	0,77	0,55
1984	1083,0	0,016	0,40	0,35	0,78	0,35
1985	1107,6	0,013	0,59	0,43	0,85	0,33
1986	980,1	0,018	0,53	0,54	0,81	0,33
1987	1262,4	0,020	0,57	0,49	1,02	0,52
Laives						
1983	769,4	0,008	0,38	0,37	0,92	0,45
1984	754,2	0,006	0,29	0,31	0,88	0,48
1985	762,2	0,005	0,52	0,38	0,87	0,34
1986	862,7	0,008	0,44	0,43	0,78	0,33
1987	896,6	0,007	0,43	0,38	0,86	0,48
Oris						
1986	633,8	0,004	0,25	0,21	0,38	0,13
1987	562,9	0,004	0,36	0,22	0,32	0,17
Terento						
1986	753,4	0,009	0,39	0,31	0,50	0,17
1987	930,9	0,011	0,44	0,31	0,48	0,22
Renon						
1985	968,5	0,011	0,56	0,37	0,75	0,28
1986	978,4	0,016	0,43	0,39	0,59	0,23
1987	1172,6	0,017	0,49	0,38	0,70	0,35
NET-ONLY						
Monticcolo 1985	680,2	0,010	0,38	0,27	0,50	0,16
1986	732,4	0,012	0,29	0,28	0,36	0,14

TERRENI BOSCHIVI E CATASTO DEI TERRENI

Gli impatti antropogenetici del nostro ambiente stanno aumentando. Esistono soltanto poche aree che possono essere classificate incontaminate, queste si trovano soprattutto nelle zone boschive. E' ovvio, che queste aree devono essere sorvegliate e controllate con molta accuratezza, se si vuole da queste, dedurre concretamente la situazione dell'ambiente e poi determinare l'influsso delle immissioni sui nostri boschi.

Nel 1983 fu istituita sull'arco alpino una rete di bioindicatori, dall'ora in poi serve come misuratore obiettivo per sorvegliare lo stato sanitario dei nostri boschi con l'osservazione ottica annuale della rete stessa.

Molte ricerche parallele sui punti della rete hanno dato certezza alla veridicità delle nostre pubblicazioni sulla moria dei boschi nella nostra Provincia.

Le analisi sui campioni degli aghi che annualmente vengono prelevati, le ricerche sulle acque piovane, la dendrocronologia e la ricerca sulle popolazioni di insetti e funghi ci hanno permesso di cogliere una grossa esperienza. Esperienza che per quanto riguarda l'osservazione delle popolazioni sopra citate, era già collaudata molto prima che si cominciasse la discussione vera e propria sulla moria dei boschi.

Nell'arco alpino è sorta una nuova iniziativa nelle organizzazioni dell'ARGE ALP e ARGE ALPEN ADRIA sotto la presidenza della Baviera: il catasto del terreno.

Tre aspetti caratterizzano la realizzazione di questo catasto

1. **Aree di osservazione continua.** Una rete costituita da reticoli di 4x4 km è la misura unificata per istituire queste aree. In particolare dovranno essere citati in questo contesto i terreni boschivi che verranno campionati periodicamente (ogni 6 - 10 anni?). La distinzione esatta fra carica geogenetica ed antropogenetica servirà ad individuare e quantificare l'influsso umano ed a trovare i rimedi e le precauzioni per essi.

2. **Aree testimoni.** Questi sono terreni specificatamente scelti su luoghi prescelti, vengono campionati ed archiviati senza eseguire ricerche dettagliate. Servono per predisporre dei campioni testimone da paragonare quando sarà necessario. P.es.: la rilevazione dell'immissione radioattiva dopo l'incidente di Cernobyl, sarebbe stata più facile e più concreta se fossero stati disponibili dei campioni da paragonare come sopra citato. Con questo si potevano evitare le diverse psicosi di paura sorte in base alle dichiarazioni ed informazioni divergenti, spesso poco serie, dei diversi organi, pubblici, scientifici e privati. Si verificheranno sicuramente in futuro eventi di varia natura che avranno bisogno di questi terreni come paragone.

Non è ancora deciso con quali criteri questi terreni saranno scelti.

3. Aree di osservazione con tematiche concrete.

Aree di saggio, secondo i criteri statistici della rete, perdono il loro significato sui luoghi coltivati e lavorati perchè, non darebbero informazioni di carattere generale. Nelle zone lavorate ed usate per i diversi scopi deve essere installata un'altro tipo di rete per l'osservazione delle diverse realtà del luogo.

Dati che caratterizzano l'uso delle diverse aree devono coinvolgere tutte le forme di utilizzo, cioè sia quelle a rischio sia quelle dannose.

I dati disponibili attualmente sull'utilizzazione delle aree soddisfano solo in parte queste esigenze.

Aree di controllo devono essere costituite:

- per controllare industrie ed attività artigianali che possono inquinare l'ambiente;
- le zone che dispongono di acqua per uso potabile devono essere protette da uno sviluppo troppo intensivo, da concimazioni eccessive e dal pascolo;
- la carica di piombo ed altri metalli pesanti dei terreni in vicinanza di strade molto frequentate deve essere ridotta;
- il dilavamento dei nitrati, che finiscono nell'acqua delle falde, deve essere evitato in base a ricerche specifiche, consulenze adeguate e leggi;
- il controllo dei metalli pesanti è un fattore importante soprattutto nell'utilizzo dei fanghi di depurazione e composti.

Certe ricerche sono già in atto da alcuni anni per certi dei punti citati, altre saranno intraprese nel prossimo futuro.

Lavori sui nitrati, sul piombo ed altri metalli pesanti fanno già parte integrante nel nostro programma di lavoro. Tutto questo influirà in un sistema informativo dei terreni che servirà per la prevenzione di rischi e la riduzione degli stessi.

I terreni boschivi dell'Alto Adige

Nel 1984 abbiamo cominciato a rilevare i campioni per il catasto dei terreni boschivi. Sui 240 punti della rete dei bioindicatori furono prelevati dei campioni di profilo fino ad 1 m di profondità. Sia le analisi che la loro valutazione ed interpretazione non sono ancora finite perchè, concordiamo questo lavoro con gli istituti austriaci e germanici, soprattutto bavaresi, questo per rendere paragonabili i risultati di tutto l'Arco Alpino.

Le ricerche che riguardano la sostanza organica ed il pH sono complete e saranno discusse assieme.

La sostanza organica.

La sostanza organica assume dei valori abbastanza alti, specialmente negli strati superficiali. Questa sostanza organica che non è ancora o in parte umificata proviene dallo strame, aghi o foglie. Nelle zone più profonde la percentuale della sostanza organica si riduce notevolmente, questo è un fatto del tutto normale, però è osservabile un ristagno di umificazione, la causa di questo può essere favorita da un tasso di umidità ridotta del terreno.

Effetti simili gli troviamo anche sulle malghe in alta quota, anche là troviamo spesso valori di sostanza organica elevati proprio negli strati superficiali. Un depauperamento di sostanza organica nei terreni non è osservabile.

Il pH.

I pH naturali dei terreni boschivi dell'Alto Adige sono fra il 4 e l'8, mentre quello ottimale per le piante boschive è di 4 - 6.

I terreni scisto-cristallini sono sempre acidi, quelli dolomitici sempre alcalini. Sono perciò molti i luoghi che non garantiscono condizioni ottimali per le rispettive varietà di alberi.

I valori pH si trovano in livelli naturali. pH estremamente bassi si trovano in luoghi con terreni molto acidi. Questi valori sono perciò di natura geogenetica.

Negli strati superiori il pH può risultare più basso persino di alcune unità, ciò è provocato dagli acidi umici che si formano durante la mineralizzazione della sostanza organica e trattandosi di acidi danno per conseguenza una reazione acida. Tutto questo è un processo naturale.

I luoghi con un'alta percentuale di sostanza organica, soprattutto negli strati superficiali, dimostrano un pH più basso degli strati più profondi che sono anche più poveri in sostanza organica. Non si può constatare l'acidificazione dei terreni dovuta ad immissioni artificiali nell'atmosfera almeno non in un modo che i luoghi non riescono a neutralizzarlo con la loro capacità tamponante.

Il pH e la sostanza organica caratterizzano la ritenzione dei processi di mineralizzazione dei relativi luoghi. Benchè questi processi siano molto tipici del luogo, non possiamo constatare finora degli influssi negativi antropogenetici.

I grafici che rappresentano i valori specifici possono dimostrare meglio quanto citato sopra.

L'influsso della quota altimetrica, dell'esposizione, della situazione idrica ecc., fattori che causano un periodo di vegetazione più corto, temperature più basse, essiccamento del luogo più facile, devono essere valutate individualmente di volta in volta.

7 - Considerazioni conclusive

L'evoluzione dei danni boschivi ha dunque assunto nel 1988 un andamento opposto rispetto alle vicini regioni alpine (2.3.) Quali le cause del sia pur lieve peggioramento dello stato di salute rispetto all'anno precedente?

L'andamento climatico degli ultimi anni, favorendo da un lato insetti nocivi ed altri patogeni ed arrecando dall'altro difficoltà alla vegetazione forestale, rappresenta indubbiamente un fattore determinante.

Un episodio significativo si ritiene abbia tuttavia influito in maniera considerevole sull'attuale stato generale dei boschi: fra il 5 ed il 6 agosto dell'anno scorso l'arco alpino venne investito da correnti fredde di origine polare. Soprattutto nelle Valli d'Isarco e Pusteria l'isoterma di 0° C scese addirittura fino a 1.000 m di quota. Tale evento ed il contemporaneo perdurante periodo di siccità determinarono una precoce chiusura del periodo vegetativo, in particolare a carico delle conifere, degli orizzonti alto montano e subalpino (2.1.2). Già a fine agosto queste presentavano già accentuato il normale processo di ingiallimento (°) e caduta autunnale degli aghi. La conseguente defogliazione è dunque puntualmente emersa nel rilievo di quest'anno.

(°)Ben il 45,4 % di abeti rossi, riferito ad un campione ristretto esaminato nell'autunno del 1987 (vedasi 5. rapporto "I nostri boschi sono ammalati?" del 1.12.1987), presentava infatti marcati sintomi di ingiallimento.

Se dunque dall'analisi climatica ci giunge un incontrovertibile, per quanto parziale, conforto circa le origini naturali della situazione contingente, la nostra coscienza ci impone tuttavia di non trascurare altri elementi meno appariscenti, i cui effetti rappresentano già oggi pregiudizio per il futuro del nostro patrimonio boschivo.

Aldilà della valida, ma sempre generica attribuzione dei "danni boschivi di nuovo tipo" all'inquinamento atmosferico, vale la pena ricordare dunque alcuni fattori di più immediato interesse per la nostra realtà alpina, già riportati nel precedente 5. rapporto, ma forse non chiaramente intesi, la cui portata viene normalmente passata in subordine.

Trattasi, è chiaro, di errati o maldestri interventi dell'uomo, diretto od indiretto motivo di disturbo per l'ambiente.

Errori selvicolturali

- Rimboschimenti passati con specie e provenienze non idonee ai luoghi (ad esempio l'impiego di provenienze di bassa quota a quote superiori), all'origine di fenomeni di instabilità di certi soprassuoli.
- Carenti cure colturali riconducibili alla sfavorevole dimensione della proprietà boschiva, difficoltà di esbosco, alla congiuntura del mercato, all'origine di instabilità strutturale ed ecologica dei popolamenti boschivi.

Inquinamento biologico

La rapidità ed intensità assunte in questo secolo dagli scambi commerciali e dai trasporti da un continente all'altro, sono all'origine della diffusione di agenti patogeni.

L'esempio classico è dato dall'introduzione in Italia del cancro corticale del castagno, infezione fungina importata dall'America negli anni 30, quale sta ora attraversando una fase di particolare virulenza in Alto Adige.

Danni da selvaggina

In un futuro non troppo lontano l'abete bianco come certe latifoglie spontanee rischiano di scomparire dal consorzio boschivo di alcune zone dell'Alto Adige, in quanto la rinnovazione di esse rappresenta un appetito alimento per la selvaggina.

Anche in questo caso interessi particolaristici (associazione venatorie ed ecologiste) anzichè propugnare il giusto equilibrio dell'ecosistema, si preoccupano solamente della salvaguardia del già cospicuo patrimonio faunistico-venatorio.

Se non è "moria del bosco" in senso stretto, è quanto meno depauperamento della ricchezza e della multiformità dei nostri boschi. D'altra parte è altresì errato l'estremo opposto, di un indiscriminato piano di abbattimenti, quale viene ora proposto nella Repubblica Federale di Germania.

Sviluppo socio-economico

L'alto Adige rappresenta un privilegiato luogo di transito per merci e persone nonchè un'ambita meta turistica.

Se dunque la particolare posizione geografica e le bellezze naturali sono le positive premesse per le forze trainanti dell'economia locale, occorre al contempo valutare i risvolti collaterali sull'equilibrio ecologico del territorio.

L'urbanizzazione dell'ambiente alpino, specie in seguito allo sviluppo del turismo invernale di massa, comporta le trasposizione dei complessi problemi degli addensamenti urbani in aree naturali estremamente vulnerabili in virtù di proprie caratteristiche fisico-ecologiche: qui

la brevità del periodo vegetativo, le condizioni climatiche estreme, limitano le capacità degli ecosistemi forestali ad assorbire le offese arrecate dall'uomo.

ALTERAZIONI QUANTITATIVE DEL BILANCIO IDRICO

Piste da sci, impianti di risalita, derivazioni di corsi d'acqua per impianti di produzione di neve artificiale e/o di energia elettrica, ampliamenti della rete viaria principale, di servizio ed interpoderales, impieghi esasperati dell'irrigazione in agricoltura, come i maggiori consumi e sprechi idrici nell'uso domestico ed industriale sono solo alcuni eclatanti esempi di alterazione del naturale bilancio idrico di interi territori.

Le conseguenze: dissesto idrogeologico, maggiore deflusso delle acque di superficie (maggiore portata di fiumi e torrenti) a scapito delle acque di percolazione e di falda.

Se a ciò aggiungiamo le anomalie climatiche - minori e più irregolari apporti meteorici negli ultimi decenni - emerge chiaramente come vengono progressivamente a ridursi le disponibilità idriche per la vegetazione boschiva. Anche la disponibilità di acqua potabile rappresenterà in futuro un grosso problema!

ALTERAZIONI QUALITATIVE DEL BILANCIO IDRICO

Meno evidente, ma non per questo meno grave, è l'inquinamento idrico, quale procede già a quote superiori in seguito all'apporto di acque reflue da parte degli insediamenti turistici. Un efficace potere autodepurante di queste acque, soprattutto nel periodo invernale, è impensabile.

A ciò si aggiunge a quote inferiori l'indiscriminato uso di concimi chimici e di presidi sanitari in agricoltura, i cui residui nel terreno prima o poi dilavati affluiscono alle acque di falda.

L'impatto sia sulla vegetazione, sia sulla potabilità delle fonti è di difficile quantificazione.

Meriterebbe tuttavia un più attento approfondimento.

FUNZIONE RICREATIVA DEL BOSCO

Se fra i servizi offerti dal bosco si annovera l'inalienabile diritto alla ricreazione ed allo svago, è altrettanto sacrosanto il diritto della collettività tutta a boschi efficienti e stabili in grado di assolvere quella che resta pur sempre nel nostro ambiente la funzione primaria: la tutela idrogeologica del territorio.

Non sono solo il calpestio ed il rovistio del terreno e del sottobosco da parte di gitanti e "fungaioli", se presenti in forme massicce, ad arrecare danno al bosco, esiste altresì il ben più grave pericolo di incendi che una elevata densità di persone in bosco comporta.

Il problema per i diversi interessi in gioco, non è di facile soluzione; richiede tuttavia da parte dei Servizi Forestali una maggiore sorveglianza e presenza sul territorio.

Il fenomeno del deperimento dei boschi non va dunque semplicemente inteso come un ulteriore grattacapo per la selvicoltura contemporanea, esso è un aspetto, la punta dell'iceberg, di ben più gravi forme di alterazione del nostro ambiente di vita; è il prodotto di un modello di sviluppo socio-economico in disarmonia con le leggi della natura.

Solamente opportune scelte di indirizzo politico-economico, anche a livello locale, potranno portare ad un migliore utilizzo del territorio e delle sue risorse naturali nel pieno rispetto dell'ambiente.

Il nostro impegno primario resta in ogni caso l'abbattimento di ogni forma di impatto ambientale. Solo così potremo conservare i nostri boschi anche per le future generazioni.

Consulenza scientifica:

- | | |
|-----------------------------|--|
| Dott. Günther Bendetta | - Laboratorio Biologico Provinciale di Laives (5.) |
| Dott. Adriano Cumer | - Direttore del Laboratorio Biologico Provinciale di Laives (5.) |
| Dott. Norbert Deutsch | - Capo dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste (7.)- |
| Prof. Klaus Hellrigl | - L'esperto in Entomologia Forestale Dott. Klaus Hellrigl (3.) |
| Dott. Walter Huber | - Laboratorio di Chimica Agraria del Centro Sperimentale di Laimburg (6.). |
| Dott. Stefano Minerbi | - Ufficio Servizi Generali Forestali (2., 4.4.). |
| Dott. Gianrolando Trevisani | - Direttore dell'Ufficio Aria e Rumore del Laboratorio Chimico Provinciale di Bolzano (4., 4.1, 4.2., 4.3.). |