



I nostri boschi sono ammalati?

8° rapporto sullo stato dei boschi in Alto Adige

1990

Consulenza scientifica:

- Dott. Norbert Deutsch — Capo dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste (8.)
- Prof. Klaus Hellrigl — Esperto in Entomologia Forestale (3.)
- Dott. Walter Huber — Direttore del Laboratorio di Chimica Agraria del Centro Sperimentale di Laimburg (7.)
- Dott. Luigi Minach — Dirigente della Sezione di Chimica Fisica del Laboratorio Chimico Provinciale di Bolzano (4.)
- Dott. Stefano Minerbi — Ufficio Servizi Generali Forestali (2.; 5.)
- P.I. Stefan Rigo — Sezione di Chimica Fisica del Laboratorio Chimico Provinciale di Bolzano (4.)
- P.I. Danilo Tait
- Dott.essa Verena Trockner — Laboratorio Biologico Provinciale di Laives (6.)

Nota informativa dell'Assessorato alle Foreste

Redazione a cura dell'Ispettorato per le Foreste di Bolzano, Via Brennero 6 - I - 39100 BOLZANO
Tel. 0471/995300 - Fax 0471/995220

Stampato su carta riciclata

**I nostri boschi
sono
ammalati?**

Rapporto per l'anno 1990

NOVEMBRE 1990

I N D I C E

	Pag.
1. - Premessa	3
2. - Rilievo dei danni boschivi 1990 in Alto Adige	4
2.1. - "Danni boschivi di nuovo tipo" - Danni per cause ignote	6
2.1.1. - Distribuzione geografica dei "danni boschivi di nuovo tipo"	7
2.1.2. - Distribuzione altimetrica dei "danni boschivi di nuovo tipo"	8
2.1.3. - "Danni boschivi di nuovo tipo" per singole specie forestali	9
2.2. - Danni boschivi di tipo convenzionale - Danni per cause note	11
2.2.1 - Andamento climatico e stagionale	12
3. - Inventario dei danni boschivi 1990 tramite il Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva	14
3.1. - Danni boschivi per influssi climatici	15
3.2. - Danni per attacchi da insetti	16
3.3. - Danni da selvaggina e da roditori	18
3.4. - Danni boschivi per infezioni fungine	19
4. - Stazione di zero al Corno del Renon	22
5. - Progetto MEMOSA - Misura e Modellizzazione del Comportamento di Sostanze Inquinanti in Ambiente Alpino	28
6. - Controllo delle precipitazioni e del processo di acidificazione dei laghi d'alta quota in provincia di Bolzano	31
7. - Diverse ricerche in merito al problema dei danni boschivi	37
8. - Considerazioni conclusive	39

1. - Premessa -

Il monitoraggio annuale dei danni boschivi rappresenta ormai in tutt'Europa un affermato strumento per la valutazione dello stato di salute dei popolamenti forestali in relazione ai più svariati fattori ambientali: inquinamento, andamento climatico, attacchi parassitari, etc.

In Alto Adige siamo arrivati al settimo appuntamento consecutivo con tale tipo di rilievo. Questi si avvale del criterio di ripartizione del danno, valutato visivamente, secondo cinque classi di defogliazione e di depigmentazione delle chiome, quale viene comunemente adottato in sede internazionale (Reg. CEE 1696/87).

I risultati illustrati in questa sede si riferiscono, per semplicità d'informazione, al danno complessivo cumulato accertato a livello di chioma (defogliazione + depigmentazione).

Particolare attenzione viene inoltre rivolta in Alto Adige alla distinzione fra le cause del danno secondo due possibili modalità:

danni noti - per attacchi parassitari, danni meteorici etc.

danni ignoti - non dimostrabili sulla base dei due parametri di defogliazione e di depigmentazione (stress fisiologici, stress da inquinamento, etc.). Ricadono sotto la definizione di "danni boschivi di nuovo tipo".

Ulteriori utili informazioni, a chiarimento dell'entità dei danni boschivi nel 1990, derivano da indagini specifiche in merito alla comparsa di insetti patogeni ed infezioni fungine, a forme di inquinamento ambientale ed all'andamento climatico stagionale.

Allo sviluppo dei danni boschivi nel 1990 hanno contribuito diversi fattori, in particolare:

- ★ **l'andamento climatico;**
- ★ esaltato nei suoi effetti sulla vegetazione dalle caratteristiche **geo-pedologiche della stazione** ;
- ★ la conseguente **diffusione di parassiti e patogeni.**

Inoltre è stato accertato nei soprassuoli boschivi del circondario di Bolzano, mediante analisi strumentali, il deposito di sostanze inquinanti aeriformi, la cui presenza fino ad ora poteva essere solamente sospettata indirettamente sulla base di analisi chimiche degli organi fogliari (bioindicazione).

Questi ed altri argomenti saranno trattati diffusamente in specifici capitoli.

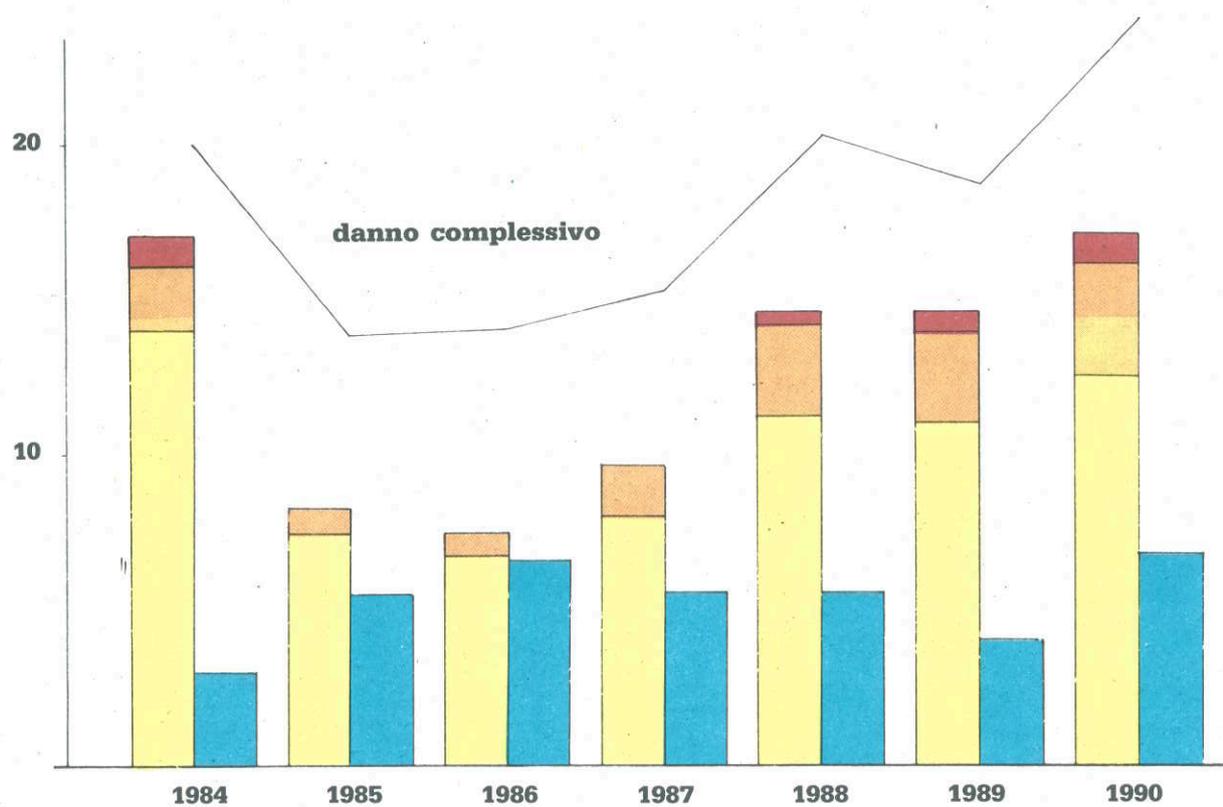
2. - Rilievo dei danni boschivi nel 1990 in Alto Adige -

Cenni riassuntivi (per il lettore frettoloso)

- Nel 1990 i danni boschivi hanno raggiunto con il **23,9%** la massima espressione dall'inizio dei rilievi (Fig. 1 e Tab. 1)
- Ciò vale sia per quelli dovuti a **cause ignote** (**17,1%**), sia per quelli riconducibili a **cause note** (**6,8%**).
- Rispetto all'anno precedente lo stato di salute è praticamente peggiorato per tutte le specie forestali: ciò vale in particolare per l' **abete bianco** con il **58,4%** di danno complessivo (cause note + ignote), per il **pino silvestre** con il **39,9%** e per le **latifoglie** con il **36,7%** .
- Particolarmente rilevanti, con un incremento rispetto al passato, appaiono i danni boschivi per **cause ignote** nel settore sud-occidentale della provincia.
- Altimetricamente emerge l'incremento dei danni per **cause ignote** alle quote inferiori fino a 1500 m.s.l.m., mentre oltre tale quota si assiste ad un lieve miglioramento.

EVOLUZIONE DEI DANNI BOSCHIVI IN ALTO ADIGE

(in % degli alberi)



Danni boschivi per:

Cause note



Classe



Cause ignote

Danno lieve

Danno medio

Danno grave - disseccato

Fig. 1.

Tab. 1

Classe di danno		1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Sano	0	80,0%	86,2%	85,9%	84,7%	79,8%	81,3%	76,1%
Danni per cause note		3,0%	5,5%	6,6%	5,6%	5,6%	4,1%	6,8%
Danni per cause ignote:		17,0%	8,3%	7,5%	9,7%	14,6%	14,6%	17,1%
danno lieve	1	14,0%	7,4%	6,7%	7,9%	11,3%	11,1%	12,5%
danno medio	2	2,5%	0,7%	0,7%	1,5%	2,9%	2,9%	3,6%
danno grave-disseccato	3+4	0,5%	0,2%	0,1%	0,3%	0,4%	0,6%	1,0%
Danno complessivo		20,0%	13,8%	14,1%	15,3%	20,2%	18,7%	23,9%

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

La quota parte dei danni boschivi per cause ignote ha, con il **17,1%**, superato per entità addirittura il valore rilevato nel 1984, anno del primo rilievo (Fig. 1 e Tab. 1).

La fase incrementale dei danni delineatasi nel 1987 dunque prosegue.

Con riferimento all'insieme delle specie forestali prevale con l' **11,1%** la classe di danno 1 - danno lieve.

Significativamente in crescita sono i danni cosiddetti "evidenti" (classi di danno da 2 a 4), i quali complessivamente assommano al **4,6%**.

Il rate di mortalità (classe 4) si mantiene per il 1990 attorno allo **0,03%** : nell'ultimo anno per cause biotiche o non direttamente accertate (ignote) sono disseccati 2 alberi. Del campione iniziale di 7170 alberi, ne sono via via venuti a mancare complessivamente 22, pari ad una mortalità annua dello **0,05%** .

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

Con sia pur minime variazioni trova conferma la distribuzione dei danni boschivi di nuovo tipo nota da tempo.

Si distinguono in particolare i soprassuoli dell'alta Val Venosta, della Mendola, degli altopiani di S. Genesio, del Renon e di Nova Ponente nel circondario di Bòlzano come pure le aree boscate presso Merano, Vipiteno e Bressanone, nonché il settore sud-orientale della provincia con ampie zone delle Valli Pusteria, Badia e Gardena (Fig. 2).

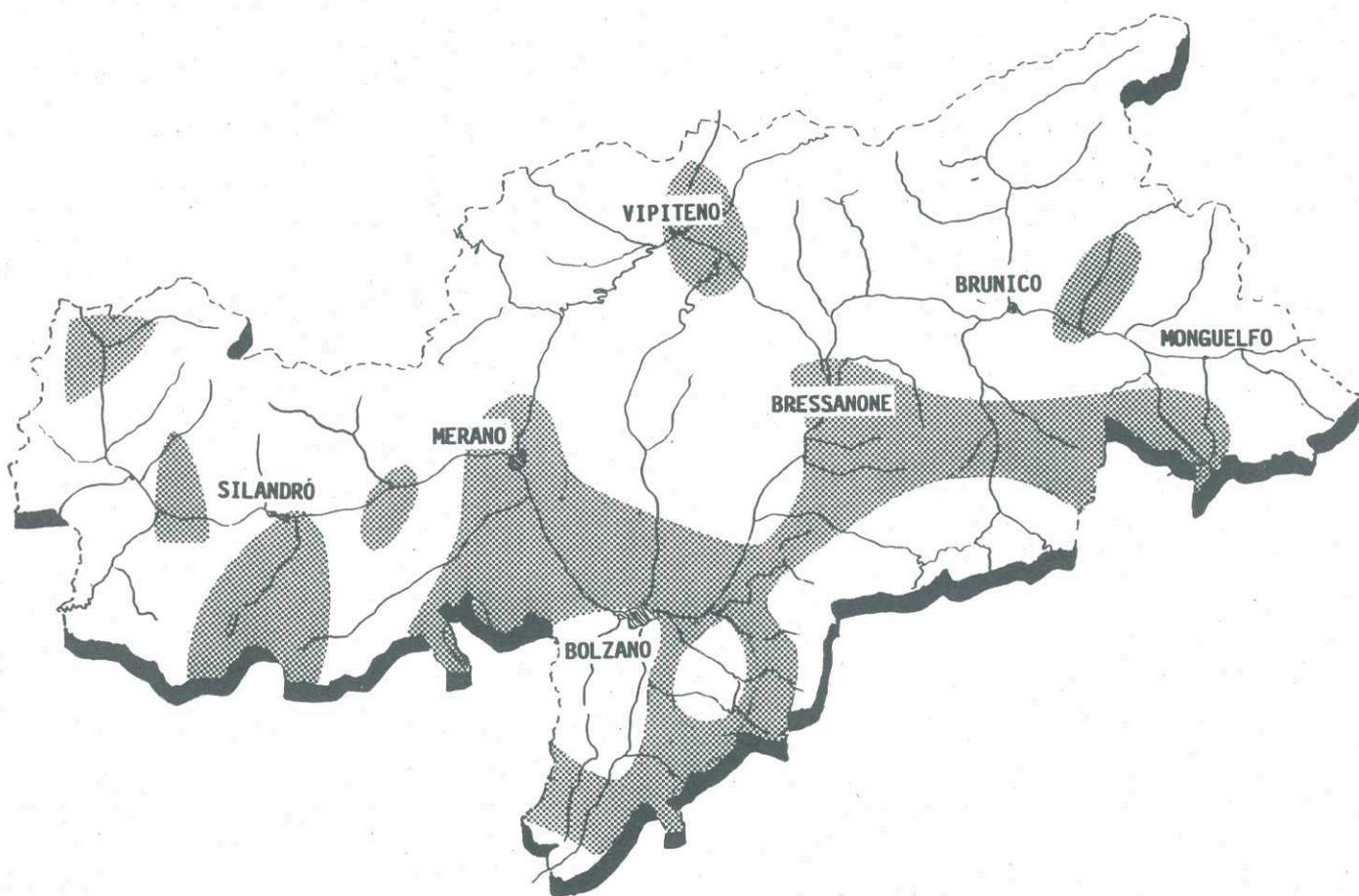


Fig. 2 — Distribuzione geografica dei danni di «nuovo tipo» in Alto Adige

Rispetto all'anno precedente si registra un peggioramento nei distretti forestali di Bolzano I, Bolzano II, Merano II e Silandro.

Negli altri distretti forestali la situazione appare costante o addirittura in lieve miglioramento (Fig. 3).

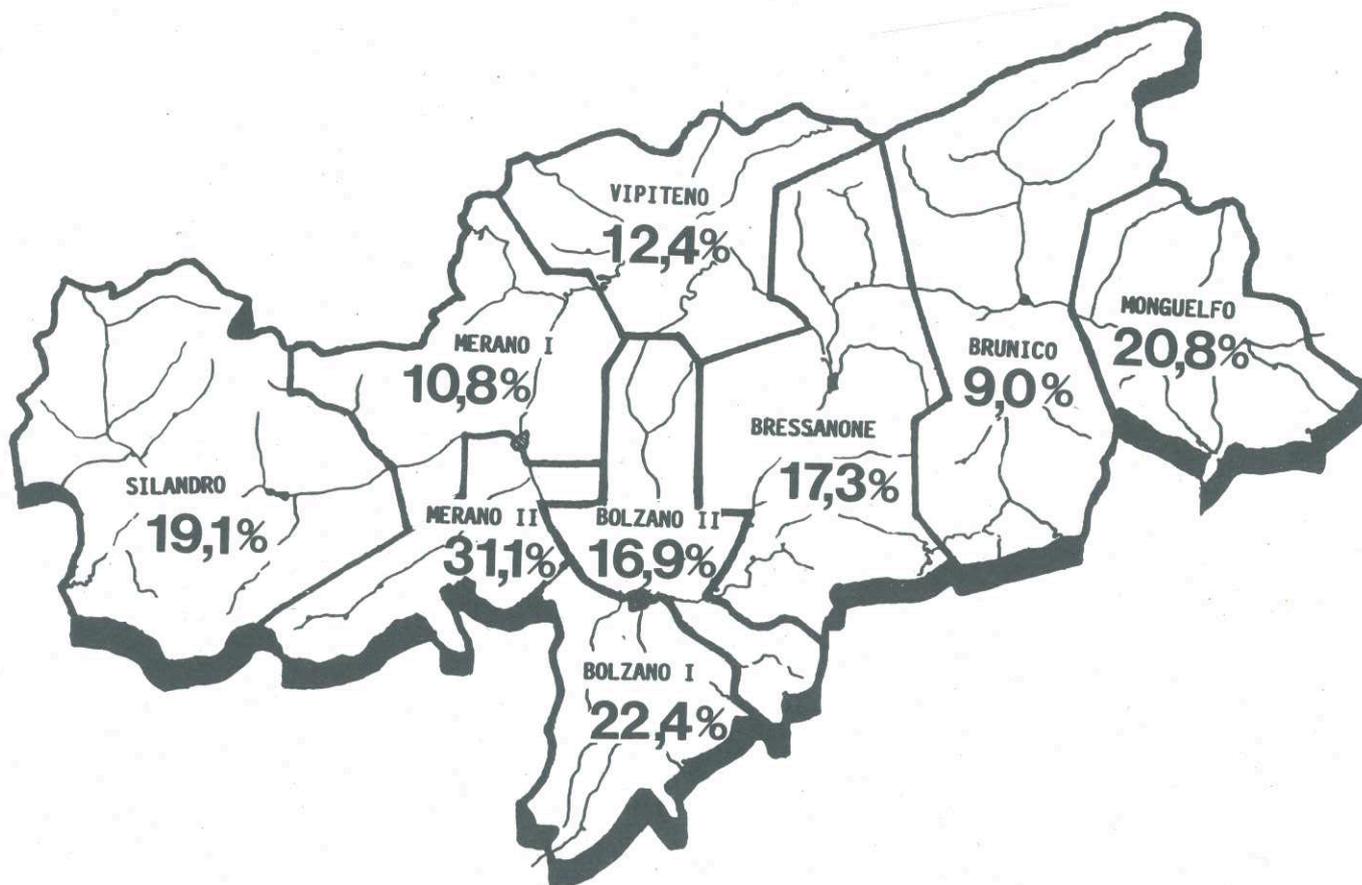


Fig. 3 — Ripartizione subterritoriale per classi percentuali del numero di individui per tutte le specie danneggiate per **cause ignote** (classi di danno da 1 a 4)

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

Nonostante una lieve flessione l'entità dei danni alle quote oltre i 1500 m.s.l.m. - orizzonti subalpino ed alpino - si mantiene su valori elevati (Fig. 4).

Alle quote inferiori comprese fra i 500 ed i 1500 m.s.l.m. - orizzonti submontano e montano - la situazione è ulteriormente peggiorata.

Addirittura raddoppiato rispetto all'anno passato e inoltre il numero di individui deperienti (**34,6%**) nei soprassuoli prossimi al fondovalle (< 500 m.s.l.m.).

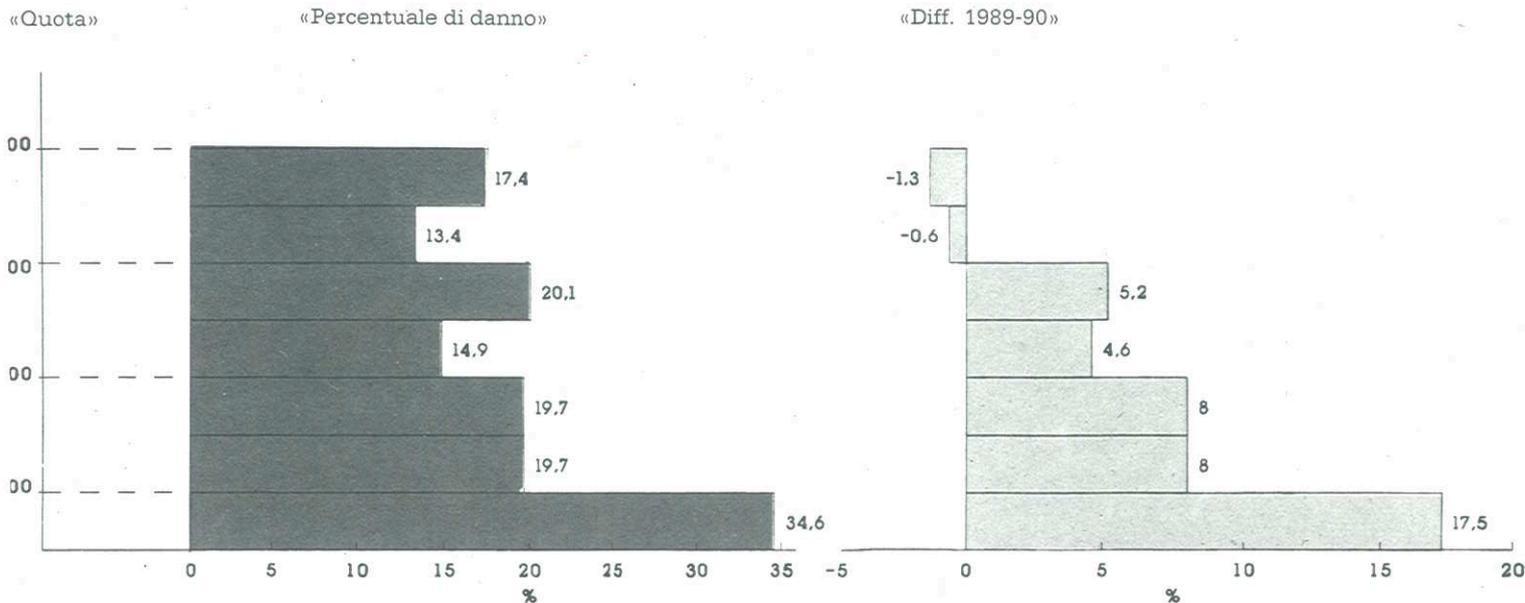


Fig. 4 — Intensità dei danni boschivi di nuovo tipo secondo la quota in % degli alberi campione

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

Distinta per specie forestali l'evoluzione dei danni presenta alcune particolarità (Tab. 2).

L' **abete bianco** resta la specie maggiormente colpita. La quota parte di individui deperienti ha subito quest'anno un ulteriore notevole incremento portandosi ad un **58,4%** complessivo. Questi è tuttavia ascrivibile solo limitatamente ai danni boschivi di nuovo tipo (**19,0%**), in quanto gran parte (**39,4%**) è dovuta a cause convenzionali (note).

Per il **pino silvestre** (**22,1%**) ed il **pino nero** (**13,0%**) si osserva un deciso peggioramento dello stato fitosanitario. Per queste specie il numero di individui classificati come leggermente danneggiati - classe di danno 1 - è raddoppiato.

Di poco aggravato per cause ignote è invece lo stato di salute dell' **abete rosso** (**17,9%**), del **pino cembro** (**18,4%**) e del **larice** (**9,7%**).

Per il larice tuttavia, unica specie fra le conifere, la situazione complessivamente è migliorata rispetto all'inventario precedente: la quota parte di individui sani è salita dell' **1%** .

Anche per le **latifoglie** il peggioramento è evidente.

Anche qui con un **21,2%** i danni per cause ignote partecipano considerevolmente al danno complessivo.

Tab. 2

ENTITÀ DEI DANNI BOSCHIVI PER SPECIE

Specie	Anno	Sano 0	Cause note	Cause ignote				
				1	2	3	4	Σ
Picea excelsa	1984	81,6	1,9	13,8	2,2	0,4	0,0	16,5
	1985	86,5	3,6	8,7	0,9	0,2	0,0	9,8
	1986	85,5	5,3	8,1	1,0	0,2	0,0	9,3
	1987	84,7	4,3	9,1	1,6	0,3	0,0	11,0
	1988	80,1	3,9	12,1	3,5	0,5	0,0	16,1
	1989	80,8	3,0	12,4	3,0	0,6	0,1	16,1
	1990	77,2	4,9	12,9	4,0	1,0	0,0	17,9
Abies alba	1984	62,1	2,6	27,5	7,2	0,6	0,0	35,3
	1985	78,8	5,5	13,9	1,8	0,0	0,0	15,7
	1986	79,3	4,3	12,9	2,9	0,7	0,0	16,5
	1987	76,1	4,3	15,9	2,2	1,4	0,0	19,5
	1988	78,3	2,9	13,0	4,3	1,4	0,0	18,7
	1989	60,1	12,0	14,0	11,9	2,1	0,0	28,0
	1990	41,6	39,4	8,8	6,6	3,6	0,0	19,0
Pinus silvestris	1984	74,8	18,9	4,9	0,0	1,4	0,0	6,3
	1985	86,0	5,8	7,3	0,3	0,4	0,3	8,3
	1986	85,0	8,1	5,9	0,8	0,0	0,1	6,8
	1987	83,3	8,7	6,3	1,7	0,1	0,0	8,1
	1988	76,6	13,4	7,8	1,8	0,4	0,0	10,0
	1989	79,0	8,7	9,0	2,7	0,6	0,0	12,3
	1990	60,1	17,8	17,0	3,7	1,3	0,1	22,1
Pinus cembra	1984	-	-	-	-	-	-	-
	1985	85,9	11,4	2,3	0,3	0,3	0,0	2,9
	1986	85,3	10,4	4,3	0,0	0,0	0,0	4,3
	1987	79,8	9,4	7,7	2,2	1,0	0,0	10,9
	1988	74,0	6,3	16,7	2,5	0,5	0,0	19,7
	1989	81,0	2,9	11,9	3,1	1,0	0,0	16,0
	1990	76,0	5,6	12,9	3,5	2,0	0,0	18,4
Pinus nigra	1984	-	-	-	-	-	-	-
	1985	98,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	1986	98,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	1987	96,3	1,9	0,0	1,9	0,0	0,0	1,9
	1988	81,5	9,3	7,4	1,9	0,0	0,0	9,3
	1989	92,6	0,0	5,6	1,9	0,0	0,0	7,5
	1990	87,0	0,0	11,1	1,9	0,0	0,0	13,0
Larix decidua	1984	-	-	-	-	-	-	-
	1985	87,6	6,7	5,3	0,3	0,0	0,0	5,6
	1986	89,2	7,4	3,3	0,1	0,1	0,0	3,5
	1987	87,6	6,3	5,4	0,7	0,0	0,0	6,1
	1988	80,8	6,9	10,5	1,8	0,0	0,0	12,3
	1989	86,7	3,7	8,0	1,5	0,1	0,0	9,6
	1990	87,7	2,6	8,0	1,5	0,2	0,0	9,7
Latifoglie	1984	-	-	-	-	-	-	-
	1985	96,2	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0
	1986	79,8	18,0	2,2	0,0	0,0	0,0	2,2
	1987	86,8	11,4	1,3	0,4	0,0	0,0	1,7
	1988	88,5	5,7	4,9	0,8	0,0	0,0	5,7
	1989	81,9	8,6	7,7	1,8	0,0	0,0	9,5
	1990	63,3	15,5	15,9	4,9	0,0	0,4	21,2

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

Attacchi parassitari ed infezioni fungine come pure gli effetti dovuti ad altri danni di tipo convenzionale, quali possono essere apprezzati a livello di chioma, vengono censiti separatamente in sede inventariale.

Ad essi compete il **6,8 %** del danno (Fig. 1 e Tab.1).

Occorre tuttavia rilevare come buona parte dei danni con tutta probabilità di **origine naturale** - come sono appunto i danni latenti per infezioni fungine (armillaria e marciumi radicali), le defogliazioni arrecate da attacchi di insetti e funghi fogliari negli anni passati (*Chrysomyxa* nel 1988 e 1989) o per danni da gelo e siccità nel 1990 - vengono riconosciuti solo parzialmente in quanto tali o addirittura per niente. Più spesso, trattandosi di un rilievo meramente visivo, essi vengono attribuiti a **cause ignote** con implicito sospetto di "danni da inquinamento".

Fra i più frequenti fattori di danno osservati si riportano i seguenti:

- Abete rosso** — danni meccanici e schianti di parte del cimale risalenti ad anni passati;
— attacchi di tortricidi (***Epinotia pygmaeana***);
— ruggine dell'abete rosso (***Chrysomyxa rhododendri***);
Più che l'infezione di quest'anno, peraltro prevista sulla base dell'andamento climatico stagionale con primavera molto umida, hanno influito notevolmente gli attacchi degli anni 1988-89, quali hanno comportato la defogliazione di buona parte della chioma (Fig. 7);
- Abete bianco** — attacchi di tottrici (***Semasia rufimitrana*** e ***Cacoecia murinana***);
- Pino silvestre** — attacchi ai getti apicali da parte di ***Blastophagus sp.*** ;
— disseccamenti di parte della chioma derivanti dalla presenza di vischio (***Viscum album***);
- Larice** — la tortricide grigia del larice (***Zeiraphera diniana***) ha arrecato temporanee defogliazioni ai lariceti in Val Venosta (Fig. 5)
— attacchi da parte di **afidi** hanno portato a notevoli ingiallimenti a livello di chioma;

— fra le infezioni fungine il cancro del larice (**Lachnellula willkommii**) ha assunto una diffusione rilevante

Latifoglie

— fra queste risultano maggiormente danneggiate:

il castagno - da parte del cancro corticale (**Endotia parasitica**)

il faggio - da parte nel curculionide **Rhynchaenus (Orchestes) fagi** (Fig 6)

2.2.1. - Andamento climatico e stagionale

Aldilà delle tangibili ed immediate conseguenze arrecate dai citati patogeni, l'andamento climatico stagionale nel corso dell'anno e degli anni precedenti ha svolto un ruolo primario, da un lato favorendo lo sviluppo di questi, dall'altro influenzando più direttamente la vegetazione.

Due in particolare gli eventi di maggior rilievo:

— Il gelo precoce del novembre 1989 —

Da almeno 50 anni non si registravano temperature così basse in Italia nel mese di novembre.

In Alto Adige sono stati raggiunti alla fine del mese e dopo un periodo relativamente mite, valori minimi assoluti di temperatura in proporzione più bassi nei fondovalle che in montagna. Così a Bolzano (254 m.s.l.m.) a Bressanone (560 m.s.l.m.) ed a Naturno (554 m.s.l.m.) la temperatura è scesa fino a - **9°C** , a Sarentino (966 m.s.l.m.) - **6°C** , a Redagno (1562 m.s.l.m.) - **8°C** , a Dobbiaco (1250 m.s.l.m.) - **14°C** , a S. Cassiano (1545 m.s.l.m.) - **16°C** .

Le conseguenze per la vegetazione si sono evidenziate nella primavera 1990 in forma di disseccamento agli apici vegetativi, in particolare a carico delle formazioni vegetali più xerotermofile (roverella, orniello, carpino) della fascia altitudinale prossima ai fondivalle (Fig. 9)

— La siccità di luglio - agosto 1990 —

Durante questi mesi il deficit di precipitazioni è risultato essere, rispetto alla media pluriennale, di oltre il **40%** per il settore sud-occidentale della provincia e di oltre il **20%** per la restante parte del territorio.

Già ai primi di agosto si sono evidenziate con ingiallimenti delle chiome le conseguenze per insufficienti apporti idrici a carico di latifoglie e conifere (Fig. 10)

Sintomatica di un progressivo stato di disagio dei soprassuoli forestali altoatesini è altresì la progressione della percentuale di individui decolorati - ingiallimenti della chioma - quale si evince dalla seguente tabella (somma delle classi di decolorazione lieve, media, intensa).

Tab. 3

ANNO	1985	1986	1987	1988	1989	1990
% di alberi depigmentati	8,5%	8,0%	13,2%	18,1	26,6%	33,7%

Occorre tuttavia rilevare come, sulla base della metodica inventariale adottata, ai fini del dato di danneggiamento complessivo influiscano solamente le classi di depigmentazione media e forte (classi di danno 2 e 3), che tuttavia per l'anno 1990 assommano ad appena l' **1,7%**.

3. - Inventario dei danni boschivi 1990 tramite il Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva -

I danni boschivi per insetti, infezioni fungine, eventi climatici nonché altre cause naturali vengono costantemente seguiti tramite il **Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva**.

Questo conduce dal 1976 su tutto il territorio provinciale un rilievo generale degli eventi naturali di danno ai boschi in forma del tutto indipendente dall'inventario visivo dei danni boschivi (vedi par. 2).

L' **inventario visivo dei danni boschivi** , tramite un **metodo statico-inventariale** (per alberi e punti campione), intende pervenire ad un quadro obiettivo circa lo stato di salute dei boschi, utilizzabile per confronti a livello internazionale.

Scopo del **Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva** è al contrario l'acquisizione completa dei dati statistici in merito alla presenza sul territorio provinciale di patogeni forestali (insetti, infezioni fungine).

L'esperienza e la conoscenza pluriennali dei principali aspetti patologici consente di seguirne l'evoluzione e di riconoscerne i rapporti di reciprocità. Ne discende un'appropriata valutazione circa le cause del loro insorgere, la loro pericolosità e non ultima la necessità di eventuali misure di lotta.

Relativamente ai risultati del rilievo condotto nel 1990 dal Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva, occorre rilevare come le singole aree interessate da attacchi parassitari non possano essere semplicemente sommate fra loro in quanto spesso parzialmente coincidenti (ad esempio il duplice attacco di *Zeiraphera diniana* - 2000 Ha - e di *Coleophora laricella* - 1000 Ha - sulla stessa superficie per complessivi 2000 Ha).

3.1. - Danni boschivi per influssi climatici -

Danni da gelo ed aridità invernale 1990

L'inverno 1989/90, per quanto caratterizzato anch'esso da scarse precipitazioni nevose, non ha comportato evidenti e disastrose conseguenze per gelo o aridità invernale alla vegetazione come il precedente del 1988/89.

A livello provinciale sono stati segnalati danni su 40.000 giovani abeti rossi ed alle latifoglie (querce e faggi) per complessivi 130 Ha.

Danni da gelo tardivo sono inoltre stati accertati sul larice per complessivi 2000 Ha (superficie ridotta: 400 Ha).

Particolare importanza riveste tuttavia il danno non accertabile per indebolimento degli alberi in seguito a due inverni siccitosi consecutivi, quale ha tuttavia comportato una maggiore presenza di infezioni fungine a carico dei pini (vedi 3.4.)

Schianti da neve e da vento in inverno-primavera 1990

Le nevicatae tardive con neve bagnata dell'inverno passato hanno arrecato danni su 1700 Ha (ridotti 200 Ha) per complessivi 30.000 mc di legname schiantato con un danno del 20-25% rispetto all'anno precedente.

Schianti da vento ed incendi nell'estate 1990

Questi si sono verificati su una superficie di 1300 Ha (ridotti 120 Ha) per complessivi 24.500 mc di legname danneggiato. Con ciò il danno è risultato essere sei volte maggiore rispetto al 1989 (4000 mc su 200 Ha), ma minore rispetto al 1988.

Danni da grandine 1990

Rispetto ai 6000 Ha (ridotti 4400 Ha) del 1988, i danni da grandine sono risultati limitati come nel 1989: in totale ca. 500 Ha.

Danni per siccità estiva

Un periodo di siccità estiva particolarmente lungo ha arrecato evidenti danni da aridità ai boschi. Già a fine luglio-inizi di agosto numerose latifoglie hanno perso fino a 3/4 della chioma in seguito al deficit idrico. Anche le conifere hanno manifestato precoci ingiallimenti. Sono stati segnalati danni un po' in tutto il territorio provinciale per 1000 Ha in totale (ridotti 150 Ha).

3.2. - Danni per attacchi da insetti -

Gran parte dei danni boschivi è ascrivibile ad attacchi parassitari, quali si evidenziano regolarmente con ingiallimenti più o meno marcati.

Solo in casi eccezionali ne conseguono danni permanenti al soprassuolo boschivo. A parte qualche perdita incrementale, gli alberi colpiti presentano un successivo recupero.

A. Defogliazioni causate da bruchi di microlepidotteri

Epinotia pigmaeana

La tendenza regressiva delineatasi nel 1989 (-40%) trova conferma anche per il 1990: -70%.

Rimane solamente un attacco residuo di 70 Ha (ridotti 20 Ha) in bassa Val Venosta ed in alta Val d'Isarco (30 Ha).

Semasia rufimitrana* e *Cacoecia murinana

Sono in regresso un po' ovunque.

Ocnerostoma copiosellum

Il forte attacco del 1989 (ca 2000 Ha in Val Venosta) ha subito quest'anno un inaspettato tracollo per fattori di regolazione naturale.

Coleophora laricella

Anche la tignola del larice ha subito rispetto all'anno precedente un sensibile tracollo (-60%). Attacchi deboli e moderati si sono registrati su 3600 Ha (ridotti 1000 Ha).

Zeiraphera diniana

E' stato l'unico microlepidottero per il quale si è registrato un incremento nel 1990 in Alto Adige.

In conseguenza all'attuale periodica gradazione (secondo anno) l'attacco ha interessato in Val Venosta una superficie di 5000 Ha (ridotti 2100 Ha) con forti defogliazioni e decolorazioni dei lariceti in alta quota. Anche per questa sesta gradazione dalla fine dell'ultima guerra non sono da temersi danni permanenti al bosco.

Non significativa e comunque localizzata è la sporadica presenza di micro- e macro-lepidotteri delle latifoglie (es. *Laspeyresia splendana*, *Hyponomeuta* sp.).

B. Defogliazioni causate da bruchi di macrolepidotteri

Già ora, in autunno, il numero dei nidi di processionaria del pino (**Thaumetopoea pytiocampa**) è superiore alla media, per cui si prevede un attacco sui pini superiore rispetto all'anno passato (45.000 nidi su 1000 Ha). Fattore favorevole a tale incremento è stato l'andamento climatico caldo-secco dell'estate 1990.

C. Punture di afidi e acari

Causa l'inverno mite e scarso di precipitazioni nevose era facilmente prevedibile la diffusione veramente straordinaria di afidi ed acari anche per il 1990, quali arrecano danni alle foglie di conifere e latifoglie con i loro apparati boccali pungenti-succhiatori (defogliazione).

Per la verità le conseguenze si sono viste solamente a carico del larice.

Adelges sp.

Ha danneggiato 2200 Ha (ridotti 500 Ha) di lariceto. Conseguenze rilevanti, con formazioni di galle, ha arrecato *Adelges laricis* anche sull'abete rosso.

Dreyfusia sp.

E' stata accertata su giovani abeti bianchi nei distretti di Bolzano I, Bolzano II e Vipiteno per complessivi 90 Ha (ridotti 10 Ha) a 800-1600 m. di quota.

D. Decolorazioni delle chiome per attacco di diversi coleotteri

Orchestes fagi

L'entità dell'attacco è rimasta immutata rispetto all'anno passato. I danni al faggio sono stati particolarmente forti ad Egna, Caldaro e S. Genesio con evidenti ingiallimenti già in estate. Area colpita: 1000 Ha (ridotta 100 Ha) a 300 - 1500 m. di quota.

Attacco primario di scolitidi su abete rosso

L'attacco primario da parte di scolitidi ad alberi in piedi con conseguente disseccamento, è rimasto invariato rispetto all'anno passato:

attacco primaverile : 1300 mc su 34 Ha (ridotti 8 Ha)

attacco estivo : 1600 mc su 70 Ha (ridotti 13 Ha).

Attacco primario di scolitidi sui pini

L'attacco primario da parte di scolitidi ad alberi in piedi con conseguente disseccamento è risultato essere superiore del 100 % in primavera e del 20-30% in estate rispetto all'anno precedente.

attacco primaverile : 40 Ha (ridotti 9 Ha), 765 mc di legname danneggiato

attacco estivo : 75 Ha (ridotti 13 Ha). 1015 mc di legname danneggiato.

Il motivo di questo incremento è in parte attribuibile a carenti misure di igiene boschiva (legname atterrato e non asportato!) ed in parte ad un crescente indebolimento delle pinete in seguito alla prolungata siccità (inverno secco).

E. Attacco di imenotteri defogliatori su conifere

Anche per il 1990 si registra una rinnovata presenza di imenotteri defogliatori (**Tenthredinoidea**) su diverse conifere (abete rosso, pini, larici).

Considerevoli defogliazioni ha tuttavia arrecato solamente **Diprion pini** in Val Venosta presso Laces/ Castelbello (240 Ha, ridotti 50 Ha).

3.3. - Danni da selvaggina e da roditori -

Scortecciamento da parte di roditori

A livello locale, per quanto accertati un po' ovunque in provincia, i danni da roditori (ghiro, scoiattolo) hanno interessato i cimali di 3.000 larici, per una superficie complessiva di 145 Ha (ridotti 40 Ha). A parità di superficie colpita, rispetto al 1989 il numero di larici danneggiati nella fase di palina si è decisamente ridotto.

Danni da selvaggina

Anche per il 1990 sono da registrare notevoli danni da selvaggina (cervi, camosci, caprioli) per morso, strofinio, scortecciamento di piante nella misura di ca. 10.000 Ha (ridotti 1600 Ha) pari a ca. 1.850.000 conifere.

Particolarmente appetite risultano essere giovani piante di abete bianco e rosso, larice e cembro. Il danno è diffuso ovunque, ma in particolare in Val Venosta, in alta Val d'Isarco e in alta Val Pusteria.

A parità di superficie interessata, il numero di alberi danneggiati è aumentato di un terzo.

3.4 - Danni boschivi per infezioni fungine -

Questi hanno assunto particolare rilievo anche nel 1990; talune infezioni fungine hanno interessato aree vastissime.

Endotia parasitica - cancro corticale del castagno

E' massicciamente presente in tutto l'areale di tale specie; è stata segnalata un'area danneggiata di 1000 Ha (ridotti 100 Ha).

Ceratocystis ulmi - grafiosi dell'olmo

E' presente particolarmente nel settore sud-occidentale della provincia. Superficie danneggiata 50 Ha (ridotti 6 Ha).

Nectria ditissima

Se ne rileva la presenza da alcuni anni in una zona presso Caldaro, Appiano e Termeno. Superficie danneggiata 700 Ha (ridotti 5 Ha). E' in lieve regresso.

Chrysomyxa rhododendri

Favorita da una primavera umida, quest'infezione fungina si è ripresentata in estate con un forte attacco (26.000 Ha, ridotti 12.000) ed evidenti ingiallimenti a carico delle peccete. Rispetto ai due anni precedenti la superficie interessata è dimezzata.

A livello di danno restano tuttavia ancora molto evidenti le conseguenze dei due attacchi record negli anni 1988 -1989 (Fig. 7).

Cenangium ferruginosum

La presenza di questa infezione fungina si è rivelata in primavera con evidenti danni alle pinete in Val Venosta (da Malles fino a Naturno) ed in Val d'Isarco (da Chiusa a Rio di Pusteria) già indebolite dalla siccità (Fig. 8). Colpiti sono stati in totale 40.000 pini su 580 Ha (ridotti 85 Ha).

Armillaria sp.

Risultano affette da tale infezione abeti rossi e bianchi, pini e larici in tutto il territorio provinciale. L'attacco decorre in stato di latenza per anni, senza sintomi esteriori, fino alla fase finale quando si evidenzia con deperimenti quantificabili numericamente.

Superficie danneggiata rilevata nel 1990: 500 Ha (ridotti 100 Ha).



Fig. 5 — Tortricide grigia del larice (*Zeiraphera diniana*) Bruco in fase di alimentazione



Fig. 6 — Danno da *Orchestes fagi*



Fig. 7 — Defogliazione degli apici di abete rosso causata da *Chrysomyxa rhododendri*



Fig. 8 — *Cenangium ferruginosum*



Fig. 9 — Conseguenze del freddo precoce nel novembre 1989

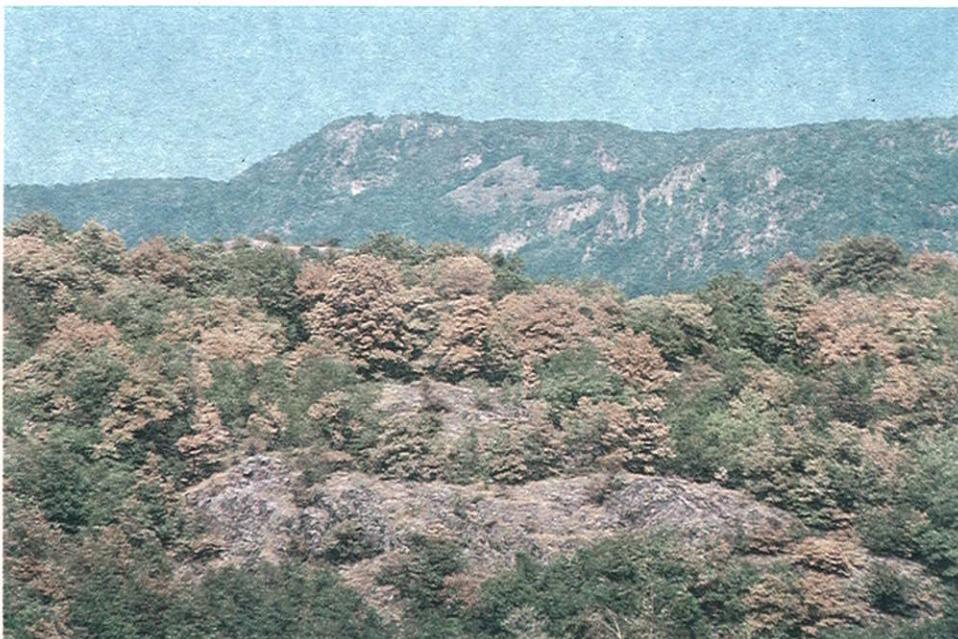


Fig. 10 — Decolorazioni delle chiome in seguito alla siccità estiva 1990

4. - Stazione di zero al Corno del Renon -

La stazione di zero sul Corno del Renon è stata concepita allo scopo di sorvegliare ed in caso di registrare l'inquinamento dell'aria nelle zone alpine in alta quota, nonché di studiare eventuali fenomeni di trasporto transfrontaliero.

La stazione si trova a nord di Bolzano sul lato sud del Corno del Renon, a circa 1750 m. sul livello del mare (Fig. 14).

Vengono misurati i seguenti parametri chimici:

biossido di zolfo (SO_2)

ossidi di azoto (NO_x , NO ed NO_2)

ozono (O_3)

ed inoltre i parametri meteo di irraggiamento solare, pioggia, umidità relativa, direzione e velocità del vento, temperatura pressione atmosferica ed in futuro anche l'intensità di esposizione (radioattività).

Sulla base delle misurazioni fino ad ora effettuate, risulta che le principali sostanze inquinanti (NO_2 , NO, SO_2 ed in parte l'ozono) non causano al Renon un inquinamento continuo; esse compaiono invece saltuariamente (Fig. 11b e 11c).

A parte l'ozono, i valori registrati sono relativamente bassi. Per l' NO_2 e l' SO_2 le medie mensili durante tutto l'arco dell'anno non superano mai i $5 \mu\text{g}/\text{mc}$; anche nei casi di inquinamento, le medie giornaliere raggiungono solo i $15 \mu\text{g}/\text{mc}$ (i valori massimi delle medie semiorarie ammontano in questi casi a circa $30 \mu\text{g}/\text{mc}$).

Soprattutto per quanto riguarda l'NO, i valori misurati sono inferiori al limite di rilevabilità (circa 1 - 2 ppb riferito al valore istantaneo); fanno eccezione i mesi di luglio ed agosto del 1990 (Fig. 11b).

Le concentrazioni dell'ozono sono invece relativamente elevate (Fig. 11a).

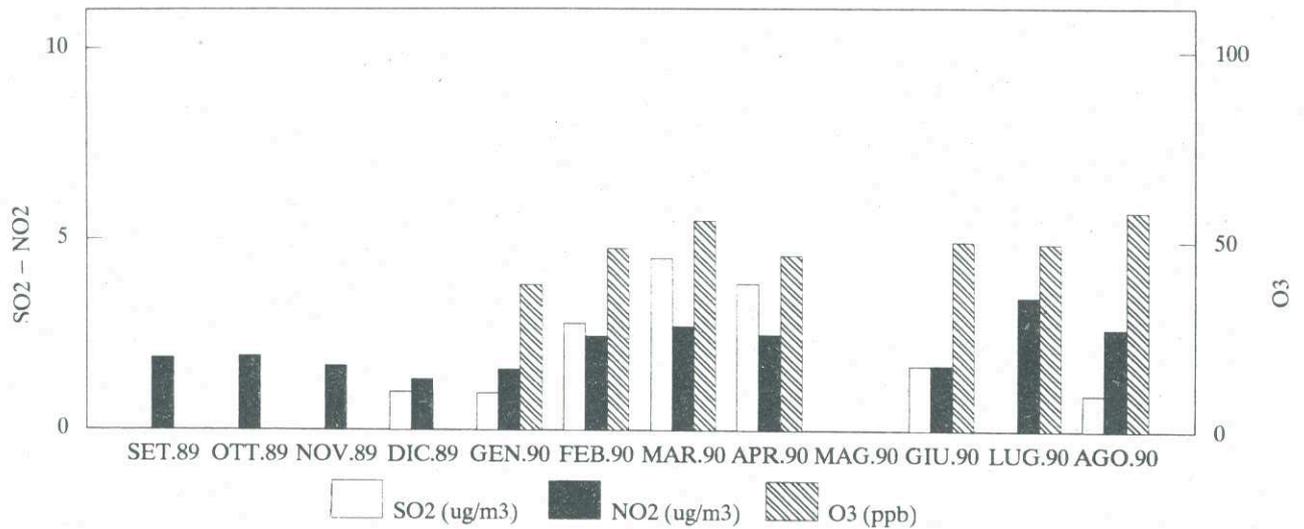
Si può inoltre notare come il tasso di ozono al Renon sia mediamente più elevato di quello a Bolzano (Fig. 12a). Questa è una conseguenza della radiazione solare più intensa in quota e della mancanza, durante la notte, di reazioni che consumano l'ozono; ad esempio quella con l'NO, tipica per le zone urbane con molto traffico.

Durante il periodo invernale le concentrazioni di ozono a Bolzano calano notevolmente, dato che oltre alla posizione bassa del sole, una cappa di umidità ricopre il fondovalle.

SO₂ – NO₂ – O₃

a)

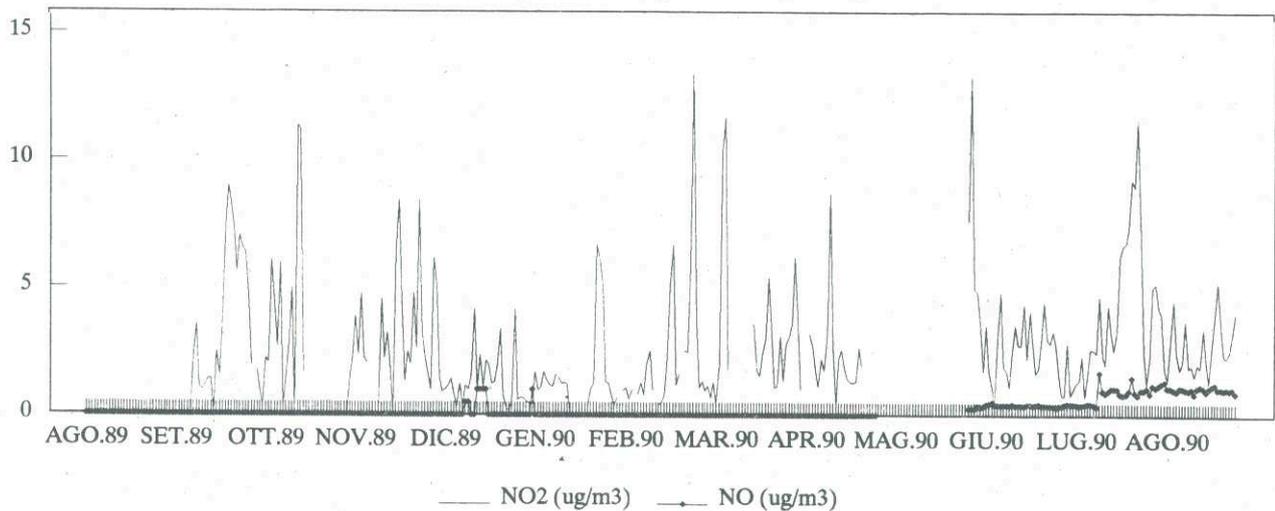
Medie mensili (agosto 89 – agosto 90)



NO₂ – NO

b)

Medie giornaliere (agosto 89 – agosto 90)



SO₂

c)

Medie giornaliere (agosto 89 – agosto 90)

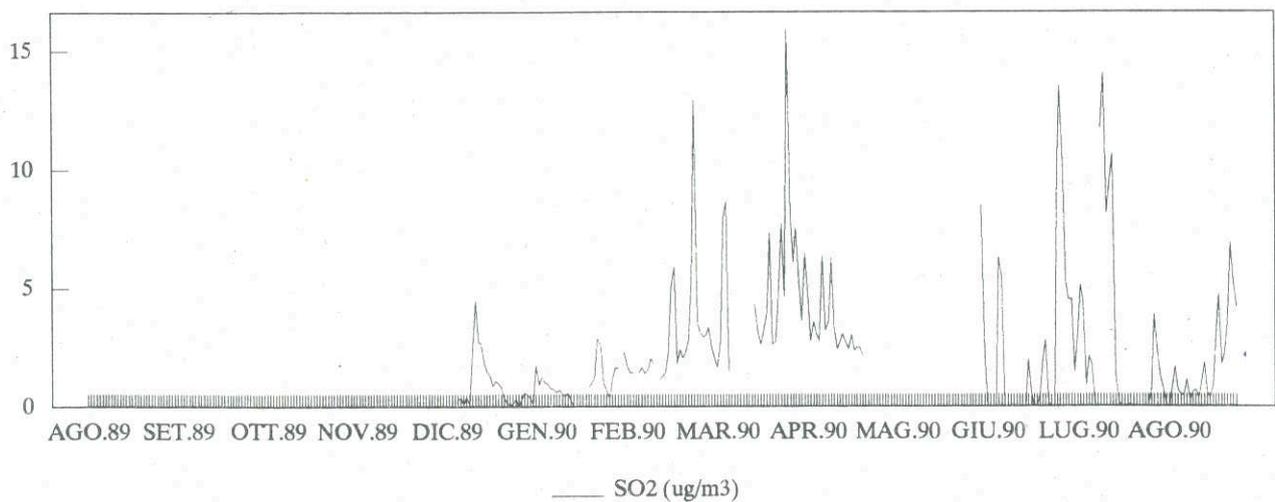
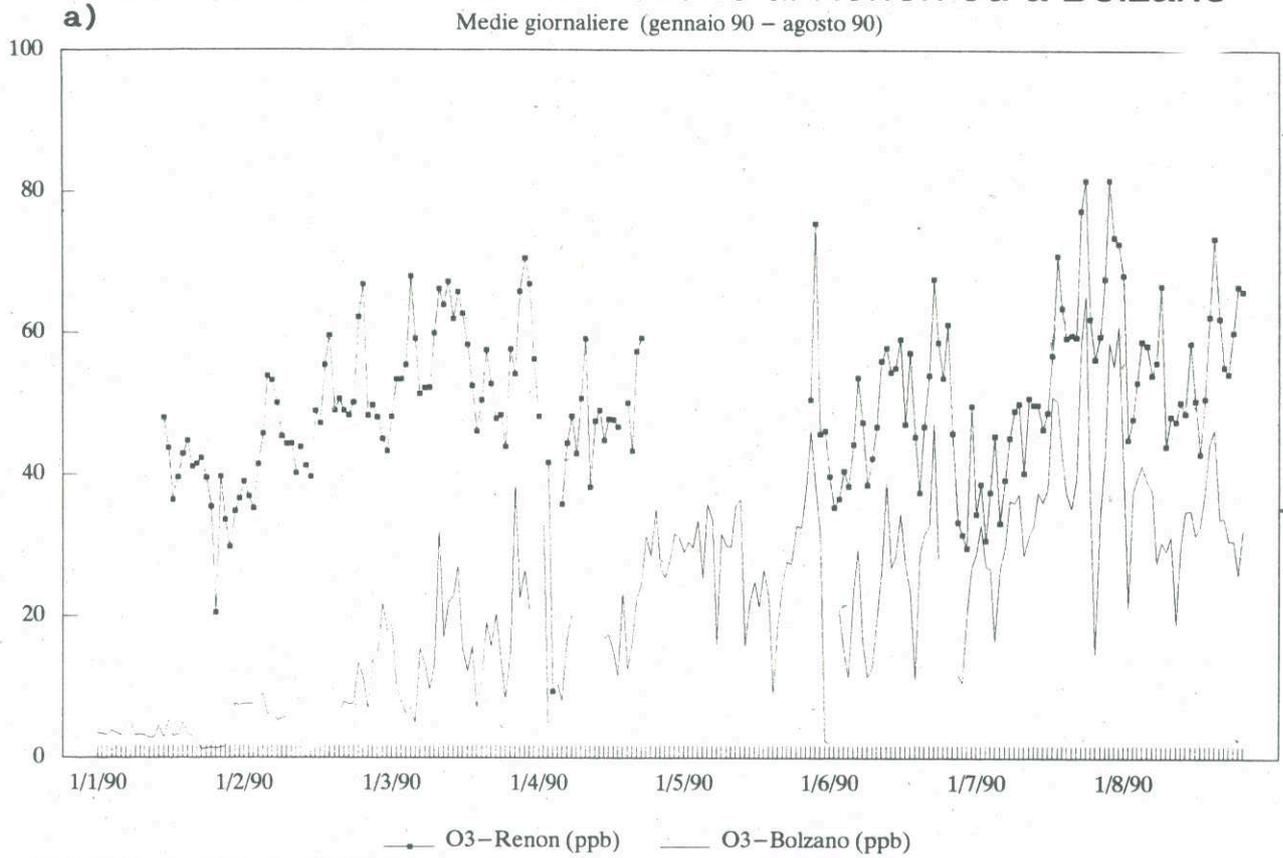


Fig. 11

Confronto tra i valori dell'ozono al Renon ed a Bolzano



Stazione di Zero del Corno del Renon
 Laboratorio Chimico – Sez. Chimica Fisica

Episodi di inquinamento dal 24/2 – 27/2/90

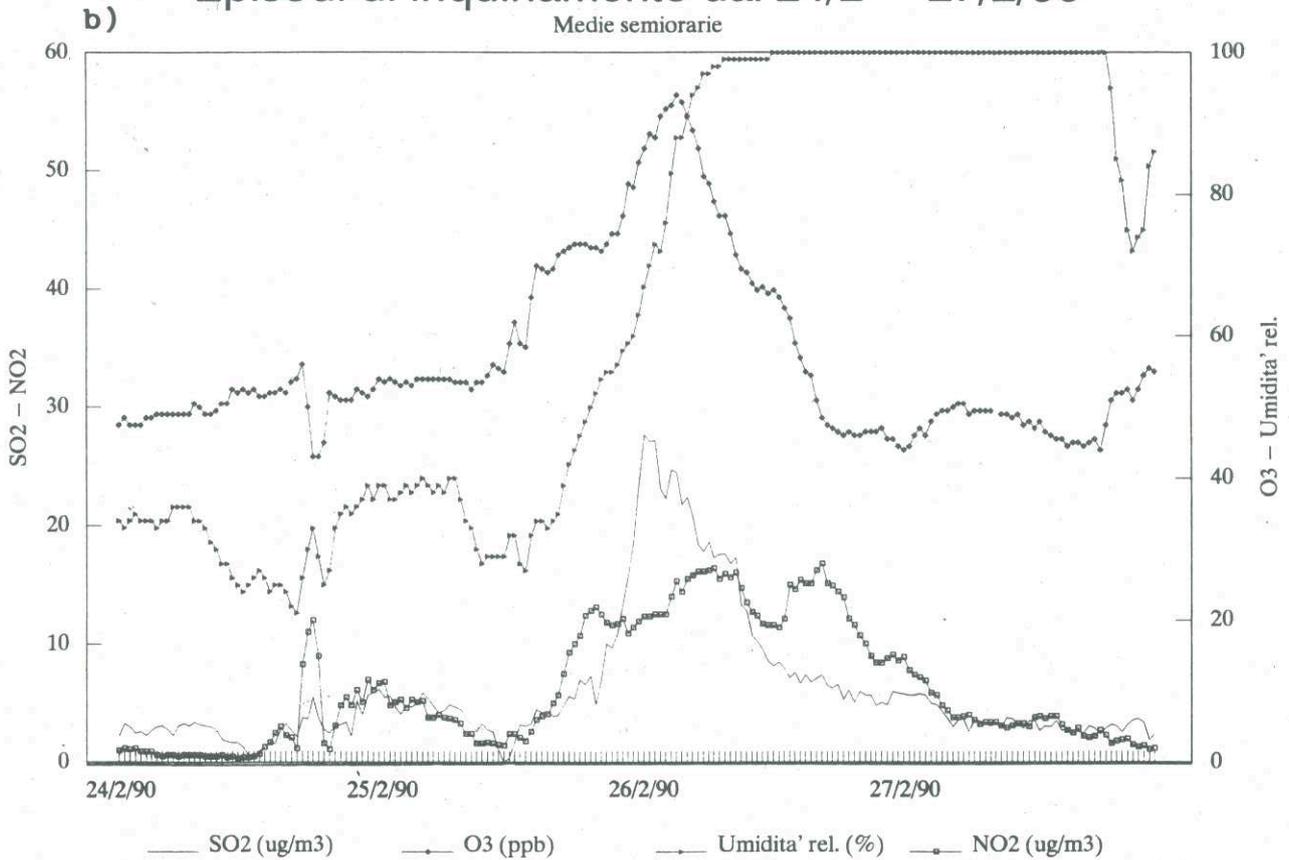
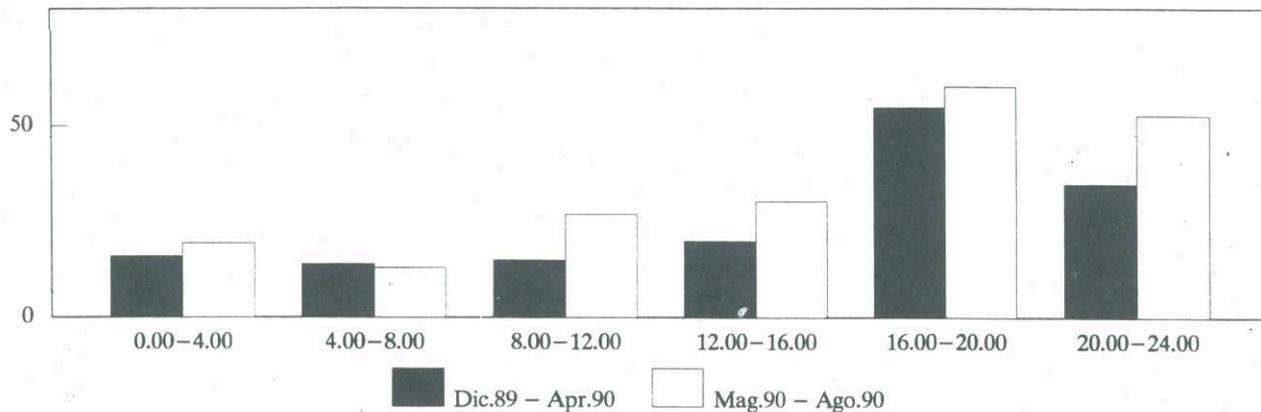


Fig. 12

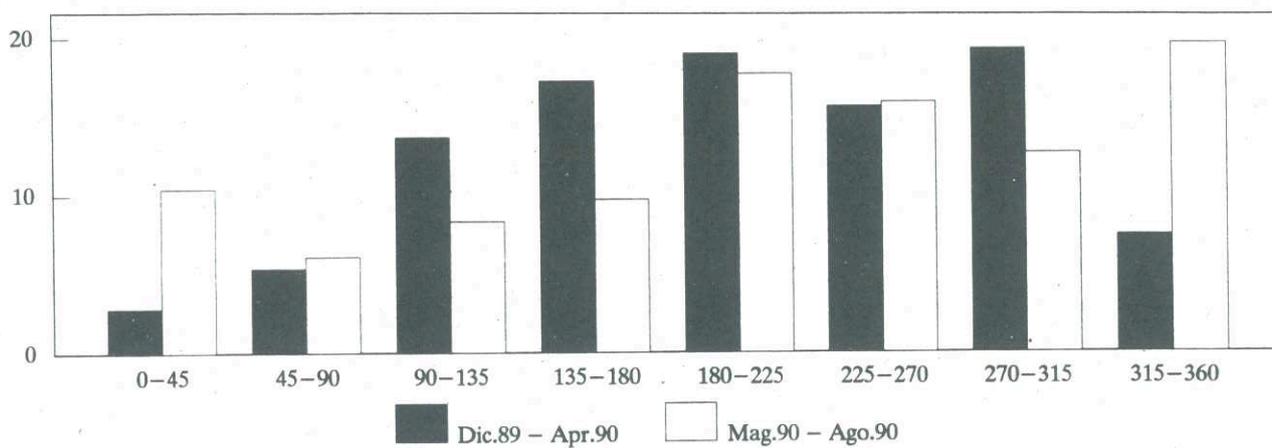
Orario d'arrivo degli inquinanti

Somma delle medie semiorarie per NO₂ > 20ug/m³ in funzione dell'orario

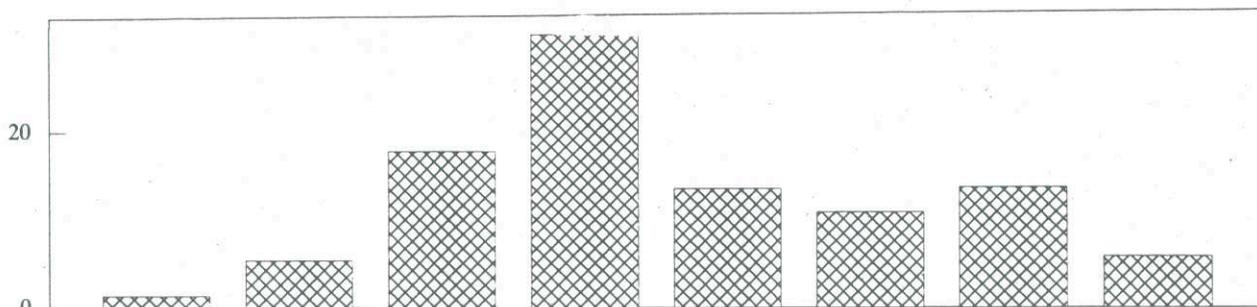
a)



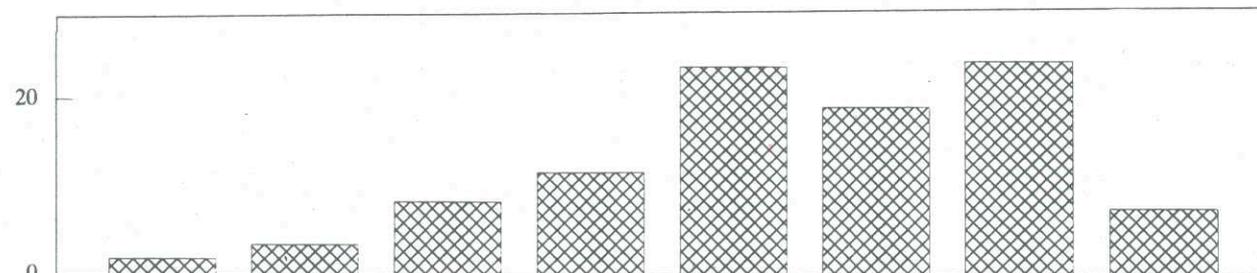
b) Distribuzione percentuale delle direzioni del vento



Dicembre 89



Aprile 90



Agosto 90

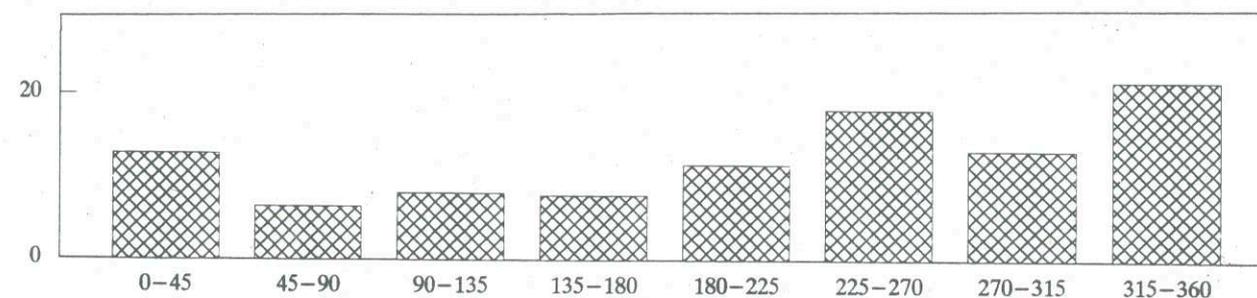


Fig. 13

Il massimo valore semiorario di 100 ppb ($200 \mu\text{g}/\text{mc}$) è stato registrato dopo un periodo di bel tempo alle 18.30 del 28/07/90.

Per le nostre considerazioni, di maggiore interesse è però un altro valore di punta: circa 95 ppb, verso le 2.00 del 26/02/90, dopo un cambiamento del tempo, con vento che soffiava da sud e sud/ovest.

Soprattutto quest'ultimo valore sta ad indicare la formazione di fotosmog in prossimità dello strato di inversione nella conca di Bolzano e Merano, durante un precedente periodo di bel tempo.

La Fig. 12b mostra un tipico andamento nel tempo delle concentrazioni di inquinanti atmosferici presso la stazione del Renon; l'arrivo contemporaneo degli inquinanti è un dato caratteristico.

In generale troviamo che casi di inquinamento, durante il periodo invernale e primaverile, si possono notare solamente in corrispondenza di un cambiamento del tempo, cioè quando si dilegua lo strato di inversione a valle.

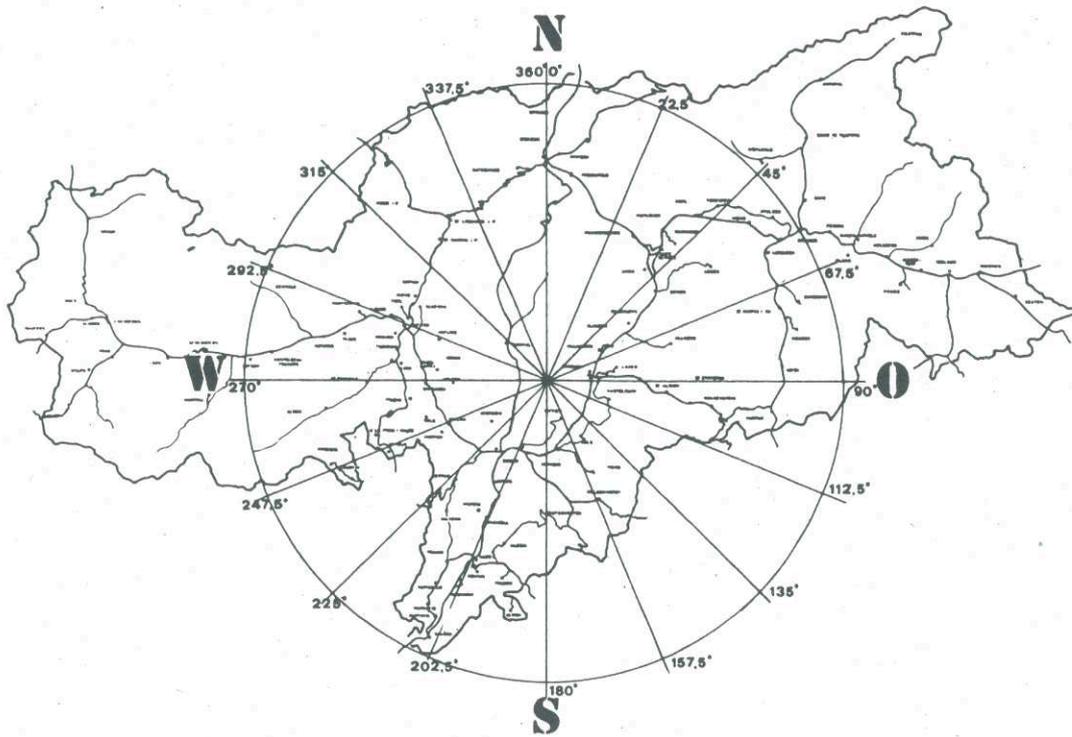
Per questo, dato che durante l'ultimo inverno abbiamo avuto un lunghissimo periodo di bel tempo, possiamo riscontrare un aumento dell'inquinamento appena in primavera. Si osservi, in relazione a quanto detto, che l'umidità relativa (fronte di bassa pressione in arrivo) e gli inquinanti aumentano contemporaneamente.

Questo indica che **gli inquinanti atmosferici provengono da zone limitrofe**; in caso contrario dovremmo aspettarci un certo ritardo degli inquinanti in confronto all'orario di arrivo del fronte di perturbazione.

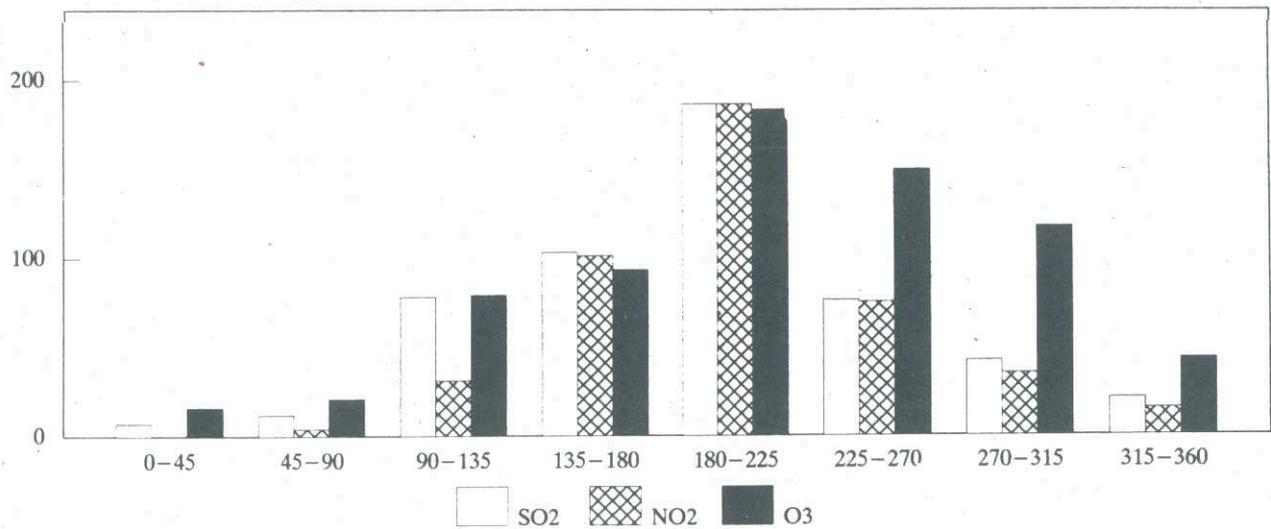
In dipendenza dell'attività del vento (massima nelle prime ore del pomeriggio, minima la sera) troviamo che la maggior parte degli inquinanti arriva alla stazione nell'arco di tempo fra le 16.00 e le 20.00 (Fig. 13a).

D'inverno i venti soffiano soprattutto da sud (Bolzano), poi nell'arco della primavera i venti girano facendo aumentare le correnti da ovest (Merano); più avanti, nei mesi di luglio ed agosto il vento spira prevalentemente da nord (Brennero).

In Fig. 13b le direzioni del vento sono state suddivise in otto segmenti da 45° . Questa distribuzione percentuale della direzione dei venti caratterizza in modo determinante le concentrazioni degli inquinanti al Renon.



Dic.89 – Apr.90; Numero delle medie semiorarie
 per SO₂ e NO₂ > 6ug/m³ e O₃ > 55ppb in funzione della direzione del vento



Giu.90 – Set.90; Numero delle medie semiorarie
 per SO₂ e NO₂ > 6ug/m³ e O₃ > 55ppb in funzione della direzione del vento

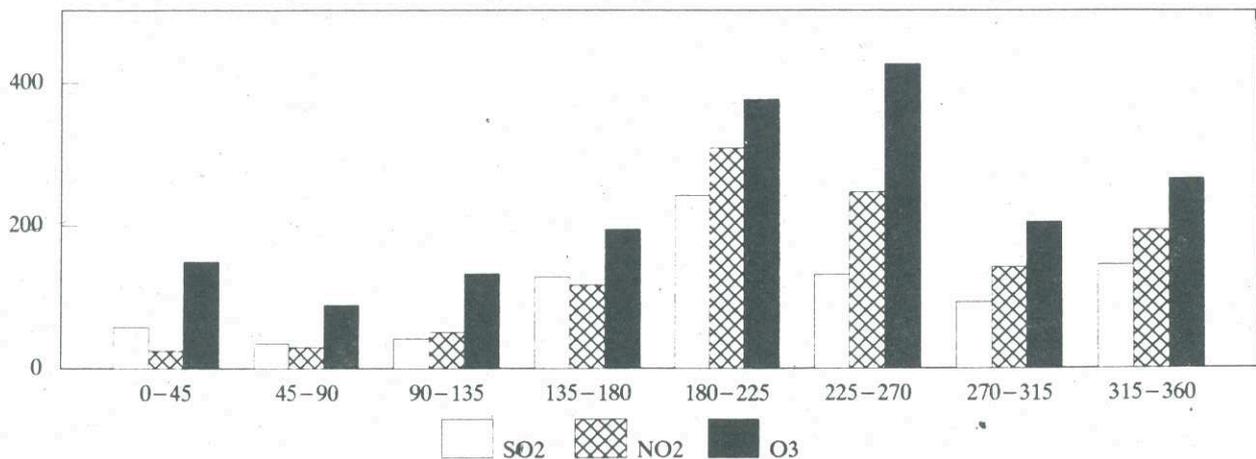


Fig. 14

La correlazione tra la quantità degli inquinanti (concentrazioni di NO₂ ed SO₂ superiori a 6 µg/mc e superiori a 55 ppb per l'ozono) con la direzione del vento (suddivisa in otto segmenti), indica che durante l'inverno le correnti d'aria inquinata provengono dalla direzione di Bolzano, mentre in primavera, col girare del vento, vi si aggiunge la componente da ovest (Fig. 14).

Con l'aumento dei venti da nord nei mesi estivi, i fenomeni di trasporto diventano complessi; ricircoli d'aria o anche trasporti transfrontalieri oltre le Alpi non sono da escludersi.

Per chiarire questo caso si rende necessario un confronto dei nostri dati con quelli di altre stazioni di misura, come p.es. quella dell'ENEL a Cima Gallina.

Siccome l'inquinamento estivo coincide anche con l'aumento della concentrazione di NO nei mesi di luglio ed agosto (Fig. 11b), è pure ipotizzabile un'incidenza dovuta al traffico sull'autostrada del Brennero o in conseguenza del turismo al Renon.

Data la brevità del periodo di misura presso la stazione di zero del Renon, è sicuramente ancora prematuro trarre delle conclusioni definitive.

I valori, talvolta molto alti dell'ozono, stanno tuttavia ad indicare che anche questa zona alpina risente dell'inquinamento dovuto al traffico e dalle immissioni delle aree urbane di Bolzano e forse anche di Merano. Questa conclusione viene avvalorata da correlazioni con le direzioni del vento e dal fatto che tutti gli inquinanti compaiono contemporaneamente assieme ad un fronte di perturbazione atmosferica. Data la mancanza di un'altra stazione più a sud di Bolzano, non possiamo però escludere almeno in parte immissioni da regioni a sud della nostra provincia; la brevità dei fenomeni di inquinamento non avvalora però questa ipotesi. Dopo quasi un anno di misurazioni tendiamo ad affermare che **durante il periodo invernale e primaverile la maggior parte dell'inquinamento fino ad ora rilevato al Renon è stato prodotto in zona.**

5. - Progetto MEMOSA - Misura e Modellizzazione del Comportamento di Sostanze Inquinanti in Ambiente Alpino -

Il progetto nasce nell'ambito della ormai tradizionale cooperazione fra i servizi forestali dei membri Arge-Alp - Libero Stato di Baviera, Tirolo del Nord, Provincia Autonoma di Bolzano e Provincia Autonoma di Trento sulla scorta della comune

esigenza di meglio chiarire l'eventuale ruolo svolto dalle sostanze inquinanti aeriformi sul deperimento delle formazioni forestali in ambiente alpino.

Secondariamente si intende colmare con ciò una notevole lacuna conoscitiva in merito a distribuzione, origine, trasporto e gradiente altimetrico di sostanze inquinanti primarie e secondarie nell'area alpina considerata (mesoscala), con particolare riferimento ai fotoossidanti (ozono) e relativi precursori.

Incaricati della realizzazione del progetto sono diversi istituti: Institut für Physik der Atmosphäre der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) di Oberpfaffenhofen presso Monaco di Baviera in cooperazione con la ditta Aerodata di Braunschweig ed il Fraunhoferinstitut für Atmosphärische Umweltforschung di Garmisch-Partenkirchen.

Le prime misurazioni sono state effettuate all'inizio di agosto di quest'anno. Due aerei dotati di sofisticate strumentazioni di misura hanno determinato i livelli di concentrazione per anidride solforosa, ossidi di azoto, ozono, perossidi d'idrogeno, idrocarburi e particolato lungo la rotta Oberpfaffenhofen-Brennero-Bergamo, secondo la distribuzione sia orizzontale, sia per profili verticali.

Contemporaneamente sono stati misurati i parametri meteo di temperatura, umidità dell'aria e vento.

Tali misurazioni vengono integrate dai parametri meteo e di sostanze inquinanti forniti di routine dalle stazioni montane fisse lungo la rotta di volo, come ad esempio la stazione di zero al Corno del Renon (Laboratorio Chimico Provinciale - Sez. Chimica Fisica) e di Malga Gallina - Colle Isarco (ENEL).

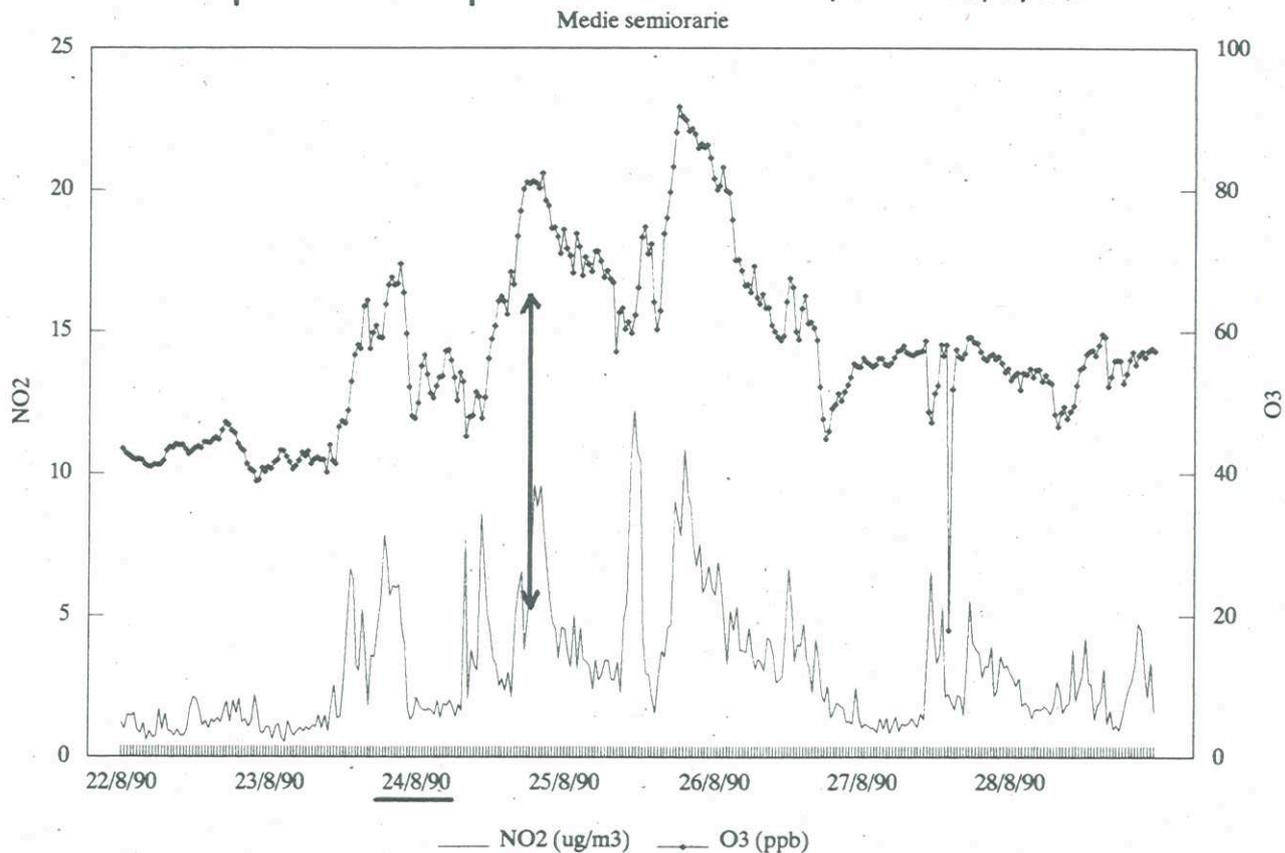
I dati vengono elaborati presso i centri di calcolo di Oberpfaffenhofen, Braunschweig e Garmisch-Partenkirchen.

Dalle primissime risultanze emerge che i rapporti d'inquinamento possono differenziarsi fra settore alpino settentrionale e meridionale in relazione alle condizioni meteorologiche. **Alla data del volo, in presenza di correnti meridionali, sono state misurate concentrazioni di inquinanti superiori nel settore meridionale rispetto a quello settentrionale, laddove il Brennero rappresenta una linea di demarcazione non solo climatico-meteorologica bensì anche dal punto di vista del carico inquinante.**

Evidentemente con correnti aeree da sud gli inquinanti vengono trasportati dalla Pianura Padana verso le vallate alpine meridionali mentre il crinale alpino impedisce l'ulteriore trasporto più a nord.

Quale sia inoltre il contributo da parte di emittenti locali come fabbriche, centrali termiche ed autostrade al rate d'inquinamento complessivo nell'area studiata, po-

Episodi di inquinamento dal 22/8 – 28/8/90



Andamento delle medie semiorarie del NO₂ e dell'O₃ presso la stazione del Renon. L'aumento di entrambe le concentrazioni il giorno 24.08.1990, a cui si riferisce la foto sottostante, è palese (Stazione di zero del Renon - Lab. Chimico Provinciale - Sez. Chimica Fisica)



Tipico episodio di inversione.

La foto è stata scattata il 24.08.1990 verso le ore 16.00 a Proves in direzione sud-est (Foto Ispettorato per le Foreste di Bolzano).

Fig. 15

trà essere appurato solamente dopo una disamina dettagliata dei dati in possesso, in relazione alle informazioni fornite dalle stazioni a terra, ai dati anemometrici ed ai modelli matematici (simulazioni) che verranno elaborati.

La campagna di misurazione proseguirà nel 1991. I risultati finali sono previsti per il 1992.

Da tale tipo di misurazioni, condotte preferibilmente in estate, si spera di ottenere informazioni circa l'origine dei diversi inquinanti e la formazione di elevate concentrazioni di ozono in troposfera, come dimostrano gli episodi di fotosmog verificatisi nel corso dell'estate 1990 (Fig. 15). Poiché queste derivano, tramite reazioni fotochimiche, soprattutto dai gas di scarico, sorge la domanda quale sia il contributo dell'elevato traffico veicolare, come ad esempio lungo l'autostrada del Brennero. Ad integrazione dei dati di misura, presso il centro di calcolo della DLR vengono sviluppati modelli che simulano il trasporto e la diffusione degli inquinanti. Si spera con ciò di conseguire migliori conoscenze circa il complicato sistema di correnti aeree in ambiente alpino.

6. - Controllo delle precipitazioni e del processo di acidificazione dei laghi d'alta quota in provincia di Bolzano -

Il Laboratorio Biologico ha proseguito lo studio delle caratteristiche chimiche e fisiche delle precipitazioni iniziato nel 1982 principalmente per contribuire allo studio dei fenomeni di moria del bosco e delle precipitazioni acide.

-Precipitazioni-

Le analisi sono state effettuate nel 1990 su campioni raccolti a Monticolo (530 m.s.l.m., stazione in vicinanza della città) e sul Renon (1780 m.). La stazione di Monticolo fa parte della rete di campionamento delle precipitazioni del Nord Italia nel quadro di una ricerca coordinata dall'I.R.S.A. (Istituto di ricerche sulle acque) e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia (C.N.R.)

Le precipitazioni vengono raccolte ad intervalli giornalieri e settimanali per quanto riguarda i campioni wet-only, mentre i campioni bulk vengono raccolti con frequenza settimanale. I parametri analizzati sono i seguenti: pH, conducibilità, contenuto in anioni acidi (solfati, nitrati, cloruri), alcalinità, ammonio e contenuto in cationi (calcio, magnesio, potassio e sodio).

I dati qui presentati (Tab. 4) si riferiscono al periodo 1 gennaio - 30 ottobre dell'anno 1990.

Le medie ponderate dei valori di pH sono pari a **4,52 (wet-only)** e **4,82 (bulk)** per la stazione di Monticolo e rispettivamente pari a **4,60 (wet-only)** e **4,76 (bulk)** per la stazione del Renon. Tali valori sono secondo la classificazione di SMIDT (1984) al limite tra leggermente acido e sensibilmente acido.

Il 93% dei campioni di precipitazione, raccolti sul Renon e l'84% di quelli raccolti a Monticolo, presentano valori di pH inferiori al valore di pH di precipitazioni "pulite" (5,6). Il 17% delle precipitazioni (Renon) e il 29% (Monticolo) presentano valori di pH inferiori a 4,60. I **valori minimi** misurati nel 1990 sono pari a **3,58** (Monticolo) e **3,77** (Renon) nei campioni wet-only. I valori di pH sembrano essere indipendenti dalla quantità di pioggia caduta (Fig. 16). Nei campioni bulk di entrambe le stazioni si registrarono valori di pH superiori a quelli dei campioni wet: la differenza è dovuta all'effetto neutralizzante delle particelle di polvere raccolte nel recipiente aperto.

Le medie ponderate delle concentrazioni bulk di $\text{SO}_4\text{-S}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$ e Cl presentano valori simili all'anno precedente, ma con una leggera tendenza all'aumento (Tab. 5) dovuta probabilmente alle minori precipitazioni cadute nell'anno 1990. Tutti i valori, ad eccezione dell'ammonio, sono circa il 10% più alti a Monticolo, quindi in vicinanza dei centri densamente popolati, rispetto al Renon.

Le concentrazioni di ammonio sono maggiori al Renon che a Monticolo e sono ovviamente ai livelli massimi nella tarda primavera e in estate, quando le più alte temperature degli strati superficiali del terreno accelerano la degradazione dei materiali organici e quando vengono effettuate le maggiori concimazioni.

Mentre le concentrazioni degli agenti inquinanti nelle precipitazioni forniscono informazioni sui danni di tipo acuto su vegetazione e materiali da costruzione, i valori di deposizione nel tempo e su unità di superficie quantificano l'inquinamento di tipo cronico. Alla stazione del Renon, benché le concentrazioni di inquinanti siano inferiori rispetto a Monticolo (Fig. 17), gli apporti sono più alti a causa delle maggiori quantità di precipitazione (1 gennaio - 30 ottobre: Monticolo 529 mm, Renon 898 mm - Tab. 4). Le concentrazioni di nitrato presentano valori rispettivamente pari al 61% (Monticolo) e al 59% (Renon) delle concentrazioni di solfato. Se questi valori vengono confrontati con quelli registrati in Germania (cfr. Rapporto 1989), si rileva che **il territorio dell'Alto Adige presenta, accanto a concentrazioni di SO_2 relativamente modeste, delle concentrazioni elevate di NO_x provenienti probabilmente dal traffico.** Le deposizioni totali di azoto (nitrato + ammonio) ammontano, per il periodo di 10 mesi considerato a 12,9 kg/Ha (Renon) e a 6,28 kg/Ha (Monticolo).

Tab. 4 Concentrazioni medie ponderate e relativi valori di deposizione degli ioni rilevati nelle precipitazioni del periodo: 1 gennaio - 30 ottobre.

		Monticolo		Renon	
		bluk	wet-only	bluk	wet-only
H	(mg/l)	0,015	0,020	0,014	0,017
pH		4,83	4,52	4,76	4,60
cond	(uS/cm)	18,1	17,8	16,5	16,2
S-SO ₄	(mg/l)	0,88	0,76	0,80	0,77
N-NO ₃	(mg/l)	0,54	0,48	0,47	0,42
N-NH ₄	(mg/l)	0,65	0,54	0,97	0,94
Cl	(mg/l)	0,35	0,23	0,44	0,21
prec.	(mm)	529,	525,	898,	820,
DEPOSIZIONI in kg/ha x 10 mesi					
H		0,079	0,102	0,128	0,136
S-SO ₄		4,65	3,99	7,18	6,31
N-NO ₃		2,86	2,52	4,22	3,44
N-NH ₄		3,44	2,84	8,71	7,71
Cl		1,85	1,21	3,95	1,72

Tab. 5 Concentrazioni ioniche medie nelle precipitazioni degli anni dal 1983 al 1990 e relativi valori di deposizione nelle stazioni di Monticolo e Renon (dati 1983-89 da G. Benedetta)

sampling site	H	pH	Cond.	S-SO ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	Cl	precip.	H+	S-SO ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	Cl
	mg/l		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	(mm)	g/m ² y				
Monticgl 1983	0.014	4.85	21.0	0.89	0.44	0.43	0.5	707.2	0.010	0.63	0.31	0.30	0.38
530 ■ 1984	0.019	4.72	19.6	0.83	0.38	0.33	0.4	737.8	0.014	0.61	0.28	0.25	0.28
1985	0.012	4.92	18.5	0.85	0.46	0.58	0.3	680.2	0.008	0.58	0.31	0.39	0.22
1986	0.014	4.84	18.6	0.75	0.51	0.48	0.3	732.4	0.010	0.55	0.37	0.35	0.19
1987	0.014	4.85	17.2	0.73	0.42	0.45	0.4	889.5	0.013	0.65	0.37	0.40	0.32
1988	0.015	4.83	19.5	0.93	0.47	0.52	0.4	672.6	0.010	0.63	0.32	0.35	0.25
1989													
1990	0.015	4.83	18.1	0.88	0.54	0.65	0.35	529.0	0.009	0.56	0.34	0.41	0.22
Ritten 1780 ■ 1985	0.011	4.97	16.3	0.76	0.38	0.58	0.3	968.5	0.011	0.75	0.37	0.56	0.28
1986	0.016	4.80	15.9	0.60	0.40	0.44	0.2	978.4	0.016	0.59	0.39	0.43	0.23
1987	0.014	4.85	14.4	0.60	0.32	0.41	0.3	1172.6	0.017	0.70	0.38	0.49	0.35
1988	0.017	4.76	17.1	0.79	0.38	0.56	0.3	946.8	0.017	0.75	0.36	0.53	0.28
1989													
1990	0.014	4.76	16.5	0.80	0.47	0.97	0.44	898.0	0.015	0.86	0.51	1.05	0.47

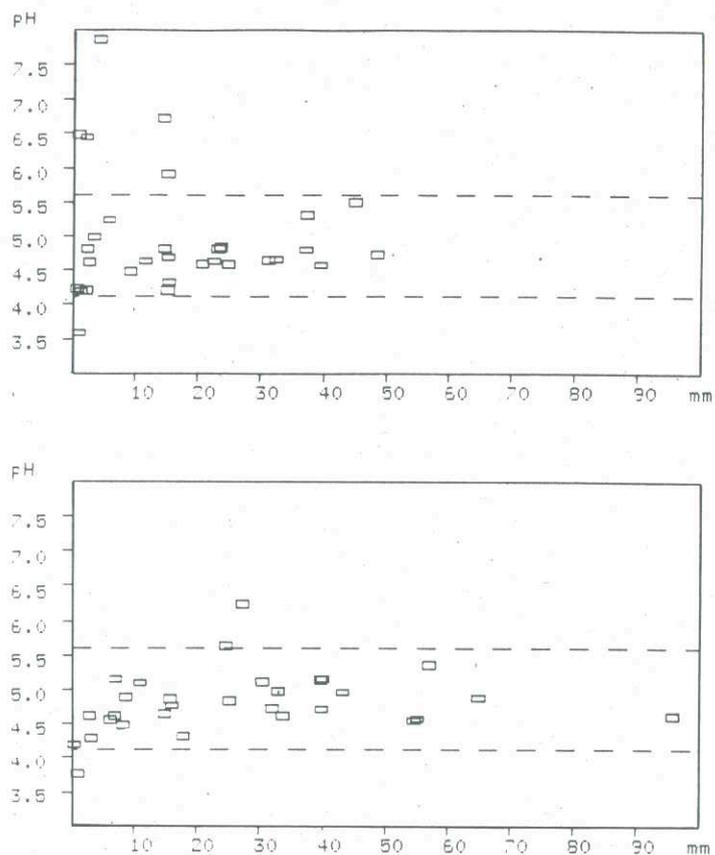


Fig. 16 — Valori di pH e precipitazioni (in mm) nei campioni settimanali raccolti nelle stazioni di Monticolo e Renon

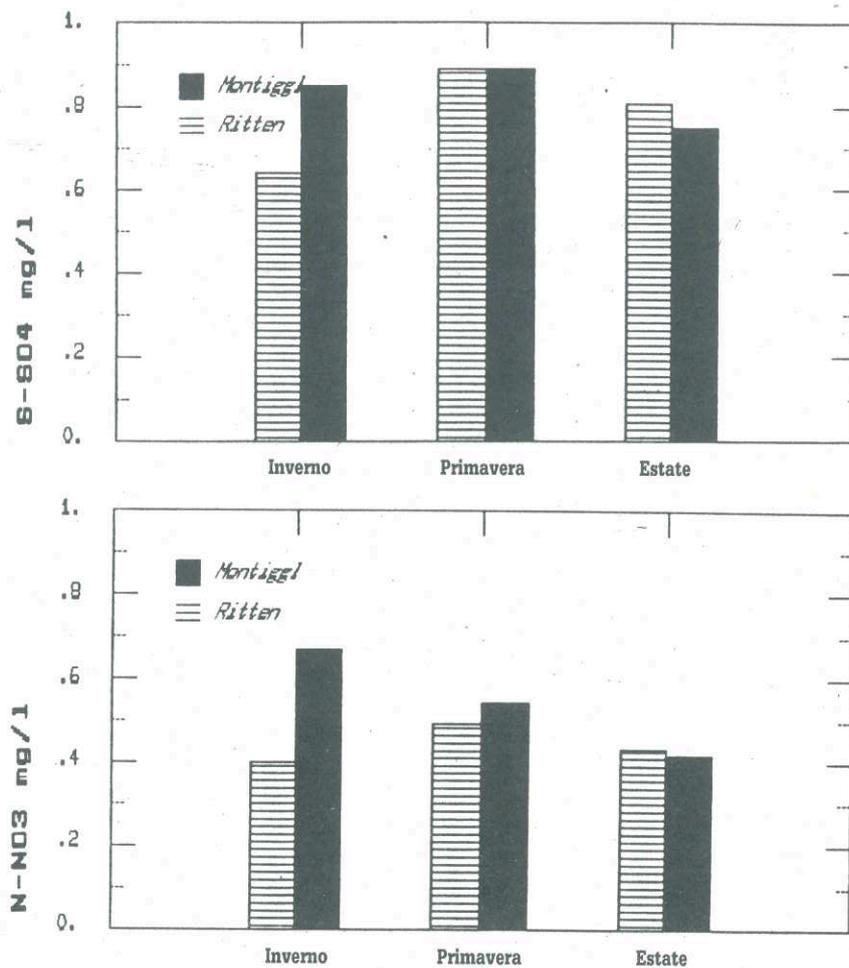


Fig. 17 — Confronto tra concentrazioni di S-SO₄ e di N-NO₃ nelle precipitazioni raccolte nelle stazioni di Monticolo e Renon (Dati espressi in mg/l)

I valori delle deposizioni bulk e wet-only sono simili nelle due stazioni, il che dimostra che l'influsso delle polveri sulla deposizione totale non è rilevante. Gli elevati valori di pH, di conducibilità, di solfato di cloruro registrati nelle precipitazioni del 21 maggio, 13 agosto e dell'8 ottobre sono probabilmente dovuti a trasporti di particelle con eventi meteorologici di vasta portata.

- Laghi -

Il controllo di laghi d'alta quota situati nel territorio della provincia di Bolzano viene effettuato dal 1983. Dal 1988 il Laboratorio effettua tali ricerche nell'ambito di un progetto finanziato in parte dalla Comunità Europea. Le seguenti considerazioni si riferiscono ad un totale di 53 laghi campionati distribuiti a nord, nord-est, nord-ovest e sud-ovest, ad altitudini comprese tra 1500 e 2800 m.

L'esame dei dati chimici relativi ai laghi d'alta quota campionati mostra che molti laghi d'alta quota sono situati in zone sensibili (rocce acide) e che presentano basso potere tampone ed alcuni effetti dell'acidificazione (consumo di bicarbonati). Sebbene l'area soggetta allo studio riceva elevate deposizioni di solfati e nitrati e sebbene il valore medio d'acidificazione stimato sia relativamente alto (51 $\mu\text{eg/l}$), la dissoluzione di minerali basici dai bacini imbriferi è nella maggioranza dei casi in grado di neutralizzare questi apporti acidi. Tra i 53 laghi campionati non sono stati riscontrati laghi acidi, quattro presentavano un pH inferiore a 6.0, e undici un pH inferiore a 6.5. Sebbene sette laghi presentino un rapporto tra cationi basici e anioni acidi $[\text{Ca}^* + \text{Mg}^*]/[\text{SO}_4^* + \text{NO}_3]$ inferiori a 1, in nessun lago è stato misurato un valore pH inferiore a 5,4.

Se si assume un valore soglia d'alcalinità pari a 50 $\mu\text{eg/l}$ per definire i laghi sensibili (laghi con scarso potere tampone verso gli apporti acidi), il 29% dei laghi campionati rientra in questa categoria. Solo il 5% dei laghi sono risultati privi di alcalinità con valori pari a zero (tre laghi), mentre il 12% presenta valori di alcalinità inferiori a 20 $\mu\text{eg/l}$. Alcuni di questi laghi possono andare incontro ad acuti episodi di acidificazione durante il disgelo, quando si liberano le sostanze accumulate nelle nevi.

Nel 1990 sono stati estesi i campionamenti ad altri laghi e ripetuti in alcuni laghi campionati nel passato. Nel quadro delle ricerche sul processo di acidificazione dei laghi sono inoltre stati effettuati su quattro laghi d'alta quota i campionamenti di sedimento per la ricostruzione del pH storico e delle modificazioni intervenute nel corso del tempo in base ad analisi sedimentologiche delle popolazioni di diatomee, organismi indicatori del grado di acidità.

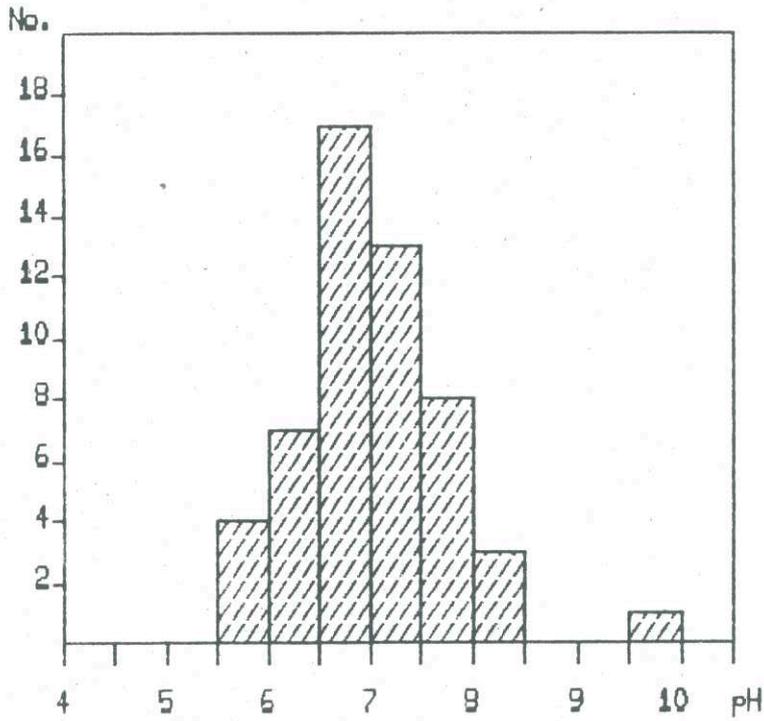


Fig. 18 — Distribuzione di frequenza dei valori di pH riscontrati nei laghi d'alta quota.

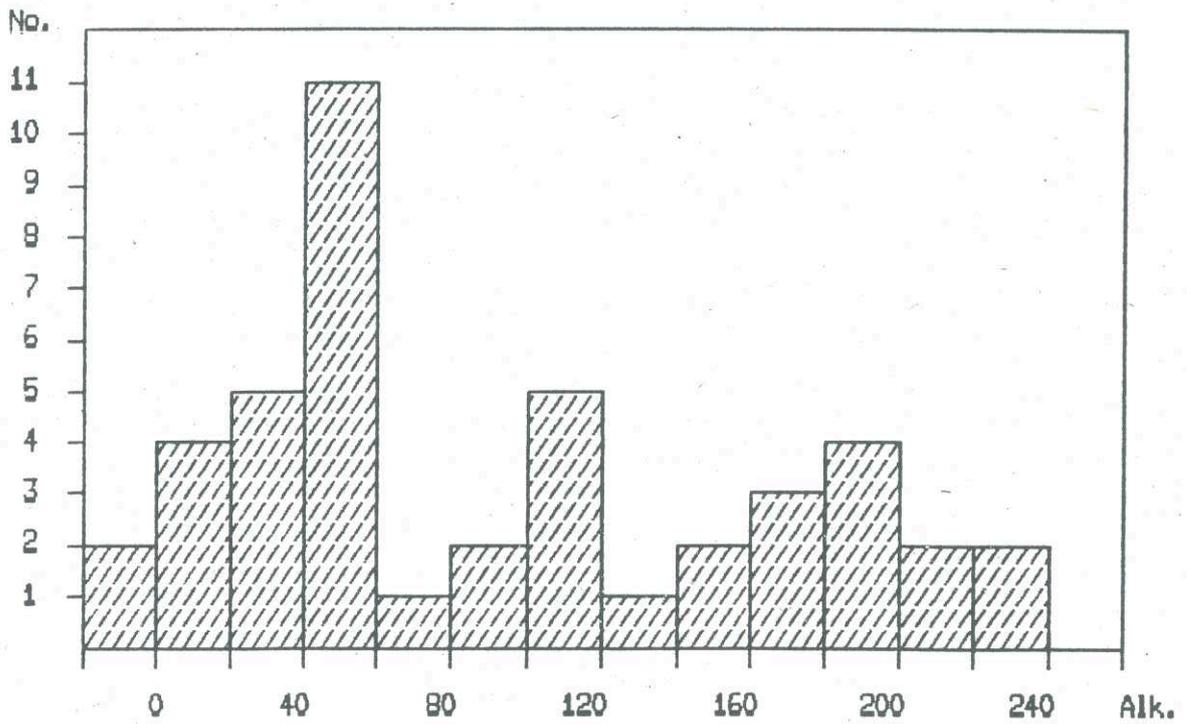


Fig. 19 — Distribuzione di frequenza dei valori di alcalinità ($\mu\text{eq/l}$) nei laghi d'alta quota con valori inferiori a $250 \mu\text{eq/l}$

7 - Diverse ricerche in merito al problema dei danni boschivi -

Il laboratorio agrochimico di Laimburg nell'ultimo anno ha iniziato una nuova fase intesa a potenziare le attività sulla sorveglianza e sullo stato di salute dei boschi. Nei primi anni la ricerca si era indirizzata verso un rilevamento generale dello stato di salute con analisi mirate degli aghi e del terreno. Si è presto dimostrato come un tale programma così intensivo non poteva essere svolto annualmente, ma era necessario proseguirlo in forma ridotta ed in modo tale da evidenziare eventuali modificazioni.

Già all'inizio delle ricerche emerse dall'analisi degli aghi, che il punto critico risiedeva nell'assorbimento degli elementi nutritivi in seguito al alterato assorbimento dal terreno. Le variazioni climatiche ne erano responsabili in prima linea.

L'acidificazione dei terreni è stata anch'essa studiata. Si è visto come ciò non rappresenti un pericolo immediato in questa direzione e che non è pertanto necessario intervenire con azioni apposite.

Nel frattempo sono sorte diverse iniziative in tutta l'Europa per un coordinamento delle metodiche e delle procedure di campionamento ed analisi, affinché i risultati ottenuti da diversi programmi nei diversi paesi possano diventare paragonabili ed affinché l'andamento e l'evoluzione della moria dei boschi possano essere valutati in comune.

A questo scopo vengono elaborati dei criteri per l'allestimento di aree di controllo continuo, sulle quali dovranno essere eseguite delle analisi dettagliate secondo criteri multipli.

Queste ricerche constano di:

- ★ registrazioni meteorologiche ed analisi chimiche delle precipitazioni
- ★ deposizioni umide ed asciutte, anche di metalli pesanti
- ★ analisi delle precipitazioni sotto gli alberi e di deflusso lungo il tronco
- ★ analisi delle acque di falda e superficiali, chimismo dell'acqua dei diversi orizzonti genetici
- ★ analisi dei gas atmosferici
- ★ composizione nutrizionale dei terreni
- ★ parametri fisici dei suoli
- ★ temperature del suolo
- ★ analisi degli aghi, degli elementi nutritivi e dei metalli pesanti
- ★ fattori biologici, vegetazione, ecc.

- ★ epifiti, licheni
- ★ biomassa degli alberi
- ★ analisi enzimatiche dei suoli
- ★ ricerca sui processi metabolici nel suolo.

Questo intenso programma è evidentemente limitato a poche aree campione. L'elaborazione delle indicazioni e delle metodiche si sta per concludere, cosicché si potrà incominciare questo programma il prossimo anno.

Contemporaneamente a quest'iniziativa a livello europeo esistono iniziative simili nell'arco alpino, intese all'installazione di aree di controllo permanenti. Anche in questo gruppo di lavoro si stanno concludendo i lavori di coordinamento.

L'unificazione dei metodi di questi due gruppi di lavoro non è ancora compiuta, questo però è uno dei requisiti affinché non si debba fare doppio lavoro sulla stessa area, soltanto per soddisfare due iniziative diverse.

Analisi degli aghi

Il campionamento sulla rete dei bioindicatori si farà in seguito ogni 8-10 anni, in quanto se troppo intensivo danneggia anche gli alberi campione prescelti. Abbiamo abbandonato il programma esistente di campionare alcuni alberi periodicamente e abbiamo incominciato uno studio particolare per semplificare il campionamento degli aghi.

Il verticillo di riferimento standard è il settimo dall'alto. Il campionamento di questo è pericoloso e difficile per chi deve effettuarlo, perché gli alberi sono alti e in gran parte difficilmente raggiungibili. Lo scopo dello studio è di trovare ed elaborare dei fattori di conversione che permettano di trasformare i dati analitici ottenuti da verticilli diversi a quello standard.

Su 15 alberi si sono prelevati 3 o 4 campioni di aghi a diversa altezza dal 6. fino al 22. verticillo. Ogni campione è stato diversificato secondo le ultime 3 annate di aghi.

Difficoltà creano soprattutto gli elementi azoto, potassio e magnesio, cioè gli elementi più mobili negli organi vegetali e non tanto gli elementi poco mobili come il calcio o il fosforo.

Il confronto ha dimostrato che anche l'analisi di verticilli più bassi porta a risultati

paragonabili, per quanto siano rispettate certe regole di campionamento e di interpretazione.

- ★ i dati dei diversi verticilli sono paragonabili se i rametti hanno la stessa vigoria e se non hanno condizioni di nutrizione disturbate p.e. da una crescita non conforme;
- ★ lo stesso vale anche per fattori di ombreggiamento e competizione da parte di alberi vicini;
- ★ se le concentrazioni degli elementi nutritivi si trovano ad alti livelli o se sono presenti delle forti carenze, la deviazione dei valori risulta essere più alta. Questo però non impedisce che l'interpretazione riesca ad individuare in maniera chiara le carenze o l'eccesso, ed è quello che conta.;
- ★ verticilli più giovani del 7. non possono essere presi in considerazione perché la distribuzione degli elementi nutritivi non è ancora equilibrata.

In base a questi risultati svilupperemo delle norme per il campionamento del 7., 14. o 21. verticillo; quindi il campionamento di tutti gli alberi bioindicatori potrà essere realizzato nel prossimo anno.

Come riferimento rimarrà comunque il 7. verticillo ed a questo saranno riferite tutte le analisi.

8. - Considerazioni conclusive -

Come già in passato è stato condotto in luglio-agosto 1990 secondo la stessa metodica e per la settima volta il rilievo dello stato fitosanitario dei boschi altoatesini.

I risultati differiscono di alcuni punti percentuali - esattamente del 5,2% - rispetto al dato precedente; purtroppo in senso negativo.

Sorge immediata la domanda: perché mai lo stato di salute dei nostri boschi è peggiorato nel 1990 di ca. il 5%? Quali ne sono le cause?

Causa principale è indubbiamente la cattiva qualità dell'aria, vale a dire gli inquinanti di diversa origine (traffico veicolare, riscaldamento, piccola industria; etc.), quali hanno sicuramente subito non un decremento bensì un incremento.

Siamo altresì convinti che anche gli ultimi due inverni 1988-89 e 1989-90 -particolarmente carenti di neve- , come pure l'estremo periodo siccitoso dell'ultima estate -senza significative precipitazioni da luglio a metà ottobre- abbiano lasciato un segno sul bosco.

Si ricorda come il rilievo dei danni boschivi coincida con questo periodo critico. Ciò non senza motivo poiché, ai fini della comparabilità dei rilievi, questi vengono condotti nello stesso periodo.

Occorre tuttavia considerare come di questo 5,2% in più di alberi ammalati, 2,5% è per cause ignote e 2,7% per cause note.

In tale modo il peggioramento viene visto dalla giusta prospettiva.

Considerando le classi di danno singolarmente, emerge così un peggioramento più rimarcato per la classe di danno 1 (1,4%), mentre questo è dello 0,7% per la classe di danno 2 e dello 0,4% per le classi di danno 3 e 4.

In aggiunta si nota come in molti paesi la classe di danno 1 venga oggi trascurata, mentre si considerano solo le rimanenti classi.

Qual'è la situazione presso i nostri vicini?

Secondo le attuali informazioni nel Tirolo del Nord si registra un lieve miglioramento di ca. il 2%, in Trentino la situazione è costante mentre nella Repubblica Federale di Germania si assiste ad un lieve peggioramento.

Finalmente la stazione di telemisura - zero al Corno del Renon, dopo iniziali difficoltà d'avvio, fornisce ora dati utilizzabili e confrontabili con quelli delle regioni vicine. I primi risultati confermano quanto già supposto, cioè che gran parte del carico inquinante ha origine locale.

Dovendo intraprendere misure per il miglioramento della qualità dell'aria, occorre intervenire in prima linea a livello locale, anche se non possiamo influire direttamente sulle conseguenze originate dal notevole traffico di transito.

In Baviera, data l'enorme quantità di legname schiantato per avversità meteoriche, non sono stati svolti rilievi quest'anno.

Se anche presso i vicini non si sono verificati peggioramenti degni di menzione, da noi solo in misura ridotta (2,5%), occorre ugualmente attuare ogni sforzo al fine di ridurre l'immissione quotidiana di inquinanti in atmosfera.

E' indispensabile operare a livello locale, nazionale ed internazionale al fine di ridurre il più possibile i danni derivanti in diverse forme e complessivamente dall'inquinamento ambientale, laddove il termine limitare cade a proposito, in quanto eliminare è purtroppo solo un'illusione.

E' triste dover accertare come, nonostante i molti e ripetuti ammonimenti, si continui a sfruttare la natura e le sue risorse senza la benché minima preoccupazione.

Leggerezza, indifferenza delle masse, egoismo di molti, mentalità e modo di agire miope ed irresponsabile da parte di taluni posti ai vertici decisionali, hanno condotto al punto che della tutela ambientale molto si parla, ma poco si fa.

Sempre più tempo va perso inutilmente senza intraprendere misure concrete.

E' certamente difficile richiedere ai rappresentanti politici da noi eletti di opporsi all'egoismo e all'eccessiva smania di guadagno, di emanare norme che esigono rinunce e limitazioni da parte del cittadino. A lungo termine non sarà tuttavia possibile sottrarvisi.

Quanto prima, tanto meglio per tutti. Occorre agire prima che si verifichino eventi catastrofici di grandi proporzioni.

E' un dato di fatto che le sostanze nocive aeriformi ed altre forme di carico ambientale mettano alla prova la salute dei boschi.

Solo un bosco sano è in grado di tutelare e conservare il nostro ambiente di vita in una zona montana come l'Alto Adige.

Non è solo per interesse, ma è anche un obbligo di noi tutti di intraprendere quanto necessario per la conservazione dei nostri boschi, quindi del nostro ambiente di vita.

