PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE





Consulenza scientifica:

Dott. Günther Bendetta - Direttore del Laboratorio Biologico Provinciale di Laives (8.)

Dott. Norbert Deutsch - Capo dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste (10.)

Prof. Dott. Klaus Hellrigl - Esperto in Entomologia Forestale (3.)

Dott. Walter Huber - Direttore del Lab. di Chimica Agraria del Centro Sperimentale di Laimburg (9.)

Dott. Luigi Minach - Direttore della Sezione di Chimica Fisica del Lab. Chimico Prov. di Bolzano (6.)

Dott. Stefano Minerbi - Ufficio Servizi Generali Forestali (1.;2.;4.;7.)

P.I. Stefan Rigo - Sezione di Chimica Fisica del Lab. Chimico Prov. di Bolzano (6.)

P.I. Danilo Tait - Laboratorio Biologico Provinciale di Laives (8.)

Dott.Gian Rolando Trevisani - Direttore del Laboratorio Chimico Provinciale - Ufficio Aria e Rumore (5.)

Foto Ispettorato per le Foreste di Bolzano: prima copertina, Figg. 3,4, 5,6,7,12,13,14,15,16,17,18,22,24,25,26,30. Foto Hellrigl: Figg. 19,23.

Si ringraziano

l'Ufficio Provinciale per il Turismo per la gentile concessione della carta d'insieme in Fig. 36

l'Ufficio Idrografico Provinciale per i dati climatici

l'Ufficio Assestamento Forestale per le elaborazioni grafiche di Fig. 8 e 9

l'ENEL per i dati della stazione di Malga Gallina - Colle Isarco

Nota informativa dell'Assessorato alle Foreste

Redazione a cura dell'Ispettorato per le Foreste di Bolzano, Via Brennero 6, I - 39100 BOLZANO Tel. 0039/471/995300 - Fax 0039/471/995313

Stampa su carta riciclata - Tip. PRESEL-BZ

I NOSTRI BOSCHI SONO AMMALATI?

Rapporto per l'anno 1991

INDICE

	- Premessa
	- Rilievo dei danni boschivi 1991 in Alto Adige
1.00	Metadologia
	MetodologiaCenni riassuntivi
	L'annata fitopatologica in breve
.1.	- "Danni boschivi di nuovo tipo" - Danni per cause ignote
.1.1.	- Distribuzione geografica dei "danni boschivi di nuovo tipo"
.1.2.	- Distribuzione geografica dei "danni boschivi di nuovo tipo"
.1.3.	- "Danni boschivi di nuovo tipo" per singole specie forestali
2.2.	- Danni boschivi di tipo convenzionale - Danni per cause note
2.2.1. 2.2.2.	- Patologie specifiche
	- Fattori generici di danno
2.2.2.1.	- Agenti di carie e marciumi radicali
.2.2.2.	- Andamento climatico - stagionale
	L'estate 1991: calda e siccitosa
	Schianti da neve e vento
.3.	- Depigmentazione
	- Inventario dei danni boschivi 1991 tramite il Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva
.1.	- Danni boschivi per influssi climatici
2.	- Danni per attacchi da insetti
3.	- Danni da selvaggina e da roditori
	Darini da borraggina o da roditori
.4.	
	- Danni boschivi per infezioni fungine
	- Danni boschivi per infezioni fungine
	- Danni boschivi per infezioni fungine
	 Danni boschivi per infezioni fungine
	- Danni boschivi per infezioni fungine
.1. .2.	 Danni boschivi per infezioni fungine Campagna di lotta biologica al cancro corticale del castagno in Alto Adige La situazione dell'aria nelle principali città dell'Alto Adige Limiti di legge
	- Danni boschivi per infezioni fungine
.1. .2. .3.	- Danni boschivi per infezioni fungine
5.1. 5.2. 5.3.	- Danni boschivi per infezioni fungine
	- Danni boschivi per infezioni fungine
	- Danni boschivi per infezioni fungine
	- Danni boschivi per infezioni fungine
6. 6.1. 6.2. 6.3. 6.1. 6.2. 6.3.	- Danni boschivi per infezioni fungine - Campagna di lotta biologica al cancro corticale del castagno in Alto Adige - La situazione dell'aria nelle principali città dell'Alto Adige - Limiti di legge - Casi di superamento dei limiti di legge nel periodo invernale (01.10.90 - 31.03.91) - Concentrazioni di ozono nelle città di Bolzano, Merano e Bressanone nel periodo 01.10.90-30.11.91 - Stazione di zero sul Corno del Renon - Caratteristiche della stazione di misura - Confronto 1990/1991 - Trasporto transfrontaliero - Progetto MEMOSA - Misura e Modellizzazione del Comportamento di Sostanze Inquinanti in Ambiente Alpino - Controllo delle precipitazioni atmosferiche e del processo di acidificazione dei laghi d'alta quota
6. 6.1. 6.2. 6.3. 6.3. 6.3. 6.3. 6.3. 6.3. 6.3	- Danni boschivi per infezioni fungine - Campagna di lotta biologica al cancro corticale del castagno in Alto Adige - La situazione dell'aria nelle principali città dell'Alto Adige - Limiti di legge - Casi di superamento dei limiti di legge nel periodo invernale (01.10.90 - 31.03.91) - Concentrazioni di ozono nelle città di Bolzano, Merano e Bressanone nel periodo 01.10.90-30.11.91 - Stazione di zero sul Corno del Renon - Caratteristiche della stazione di misura - Confronto 1990/1991 - Trasporto transfrontaliero - Progetto MEMOSA - Misura e Modellizzazione del Comportamento di Sostanze Inquinanti in Ambiente Alpino - Controllo delle precipitazioni atmosferiche e del processo di acidificazione dei laghi d'alta quota
3.4. 3.1. 3.1. 3.2. 3.3. 3.1. 3.2.	- Danni boschivi per infezioni fungine - Campagna di lotta biologica al cancro corticale del castagno in Alto Adige - La situazione dell'aria nelle principali città dell'Alto Adige - Limiti di legge - Casi di superamento dei limiti di legge nel periodo invernale (01.10.90 - 31.03.91) - Concentrazioni di ozono nelle città di Bolzano, Merano e Bressanone nel periodo 01.10.90-30.11.91 - Stazione di zero sul Corno del Renon - Caratteristiche della stazione di misura - Confronto 1990/1991 - Trasporto transfrontaliero - Progetto MEMOSA - Misura e Modellizzazione del Comportamento di Sostanze Inquinanti in Ambiente Alpino - Controllo delle precipitazioni atmosferiche

1. - Premessα -

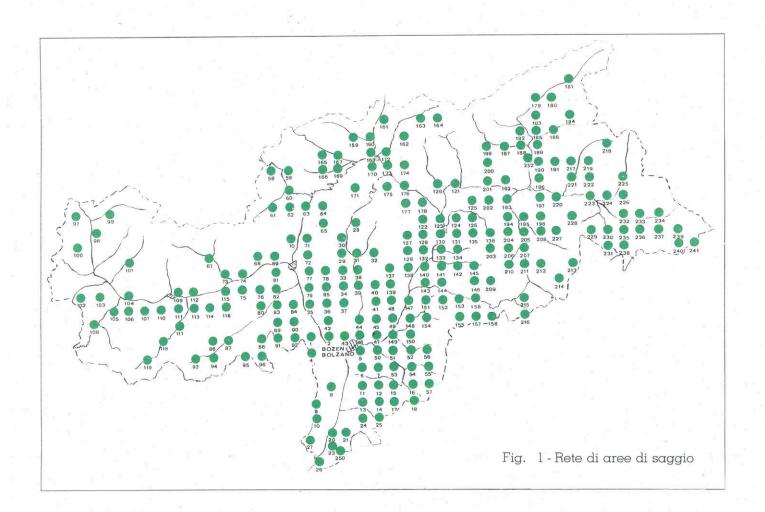
Quale massima e più rappresentativa espressione delle condizioni ecologiche dei luoghi, l'ecosistema bosco assurge a sensibile (bio-) indicatore delle modificazioni ambientali in ordine ai più diversi fattori: inquinamento, andamento climatico, attacchi parassitari, etc.

Per tale motivo, fin dal primo manifestarsi dei sintomi di deperimento agli inizi degli anni '80, lo stato di salute dei popolamenti forestali viene costantemente seguito in provincia di Bolzano tramite un'indagine di tipo statistico - inventariale.

L'ulteriore acquisizione di informazioni relative a parametri chimici, biochimici, climatici, fitopatologici, é volta ad una più ampia e compiuta interpretazione della fenomenologia dei danni ai boschi.

Il presente rapporto - siamo ormai giunti al nono appuntamento - toccando i diversi ambiti della ricerca, intende dunque fornire la necessaria informazione al pubblico circa lo stato di salute dei nostri boschi, quindi della situazione ambientale generale.

Esso rappresenta in particolare un utile materiale informativo di base, all'indirizzo sia dei vertici politici decisionali, sia di quanti intendono contribuire alla salvaguardia del nostro ambiente.



2. - Rilievo dei danni boschivi nel 1991 in Alto Adige-

Metodologia

Tale tipo di monitoraggio, sempre lo stesso, viene condotto annualmente in Alto Adige sin dal 1984. La valutazione dello stato fitosanitario di ciascun albero campione (oltre 7.000 in Alto Adige) procede mediante stima oculare e si avvale di criteri concordati ed adottati in sede internazionale (Reg. CEE 1696/87).

I parametri considerati sono fondamentalmente due: **defogliazione** e **depigmentazione**, ripartiti ciascuno secondo cinque classi d'intensitá di danno (Fig. 3 a 7):

sano - classe 0 danno lieve - classe di danno 1 danno medio - classe di danno 2 danno grave - classe di danno 3 disseccato - classe di danno 4

e differenziando, nei limiti concessi da tale metodologia, fra **cause note** ed **ignote.**

Per semplicitá d'informazione, i risultati illustrati in questa sede si riferiscono al danno complessivo cumulato (defogliazione + depigmentazione) come da seguente tabella.

Tab. 1

				DEPIGME	ENTAZIONE	
			0%	1-25%	26-60%	> 61%
			0	1	2	3
	0-10%	0	0	0	1	2
DEFOGLIAZIONE	11-25%	1	1	1	2	2
	26-60%	2	2	2	3	3
	> 61%	3	3	3	3	3

Secondo un metodo statistico inventariale vennero dunque individuate nell'autunno 1983 ai vertici di un reticolo di 4x4 km di lato 239 aree di saggio permanenti (Fig. 1) e, per ciascuna di esse, 30 alberi campione delle specie arboree ivi rappresentate.

Cenni riassuntivi (per il lettore frettoloso)

- Nostante la lieve flessione, statisticamente irrilevante, dell'1,1% rispetto all'anno precedente, il grado di danneggiamento complessivo dei boschi altoatesini si mantiene con il **22,8%** su valori elevati (Fig. 2 e Tab. 2).
- In particolare i danni boschivi per cause ignote hanno raggiunto con il 19,2% il valore massimo assoluto dall'inizio dei rilievi.
- A questi ha viceversa fatto riscontro una diminuizione dei danni per cause note: 3,6%
- Rispetto all'inventario precedente la situazione fitosanitaria (danni noti ed ignoti) é complessivamente migliorata per l'abete rosso, per l'abete bianco e per il pino silvestre; é sostanzialmente invariata per il pino cembro, mentre é peggiorata per il larice, per il pino nero e per le latifoglie.
- Particolarmente rilevanti, con un incremento rispetto al passato, appaiono i danni boschivi per cause ignote nel settore sud-occidentale della provincia.
- L'entitá dei danni per cause ignote é altresí particolarmente elevata nei boschi prossimi al fondovalle (oltre 1/3 degli alberi danneggiati), mentre decresce con la quota, pur restando su valori cospicui.

L'annata fitopatologica in breve

Andamento climatico

- Gelate tardive
- Condizioni generali di alte pressioni livellate durante il periodo estivo, sono state causa di:
 - siccitá ed alte temperature
 - fenomeni di fotosmog

- Schianti da neve e vento

Attacchi parassitari

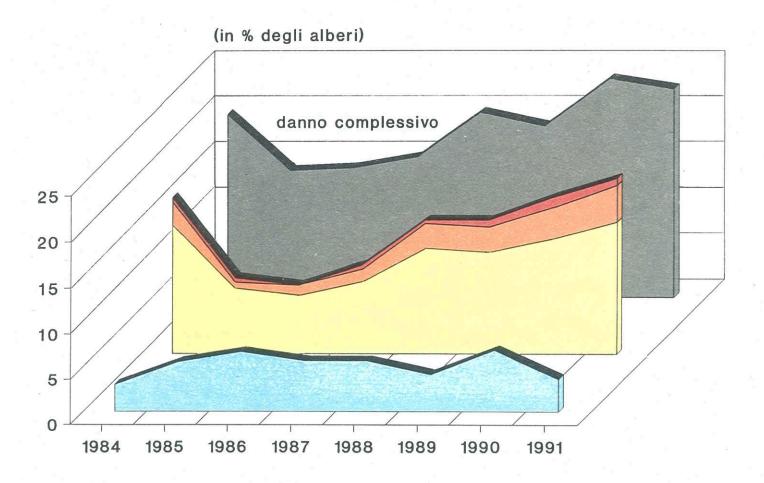
- Thaumetopoea pityocampa (pino silvestre)
- Blastophagus sp. (pino silvestre)
- Diprion pini (pino silvestre)
- Orchestes fagi (faggio)
- Tortricidi e tignole (abete rosso e bianco, larice, cembro)
- Afidi (diverse specie)

Infezioni fungine

- Crysomyxa rhododendri (abete rosso)
- Cenangium ferruginosum (pini)
- Nectria ditissima (faggio)
- Cryphonectria (Endothia) parasitica (castagno)
- Armillaria sp. (diverse specie)

Il 1991 si caratterizza inoltre per la notevole produzione di seme (pasciona) da parte di tutte le specie. In particolare: l'abete rosso, i pini, il faggio, le quercie, il frassino minore, il carpino nero.

EVOLUZIONE DANNI BOSCHIVI IN ALTO ADIGE



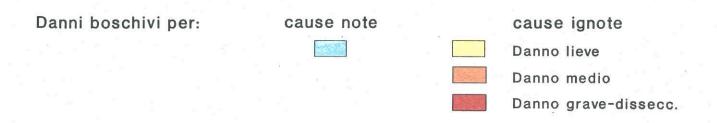


Fig. 2



Fig. 3 - Classe 0 - sano

Abete rosso: esempi di classi di danno

Fig. 7 - Classe di danno 4 - disseccato



Fig. 4 - Classe di danno l

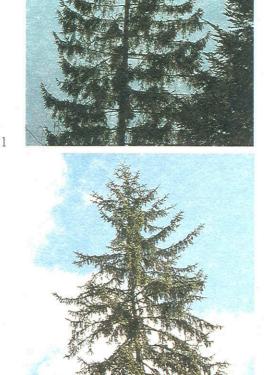


Fig. 5 - Classe di danno 2



Fig. 6 - Classe di danno 3

Tab. 2

Classe di danno		1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
2				7 11	0	a =			
Sano	0	80,0%	86,2%	85,9%	84,7%	79,8%	81,3%	76,1%	77,2%
	10 1								
Danno complessivo		20,0%	13,8%	14,1%	15,3%	20,2%	18,7%	23,9%	22,8%
Danni per cause note		3,0%	5,5%	6,6%	5,6%	5,6%	4,1%	6,8%	3,6%
Danni per cause ignote:		17,0%	8,3%	7,5%	9,7%	14,6%	14,6%	17,1%	19,2%
danno lieve	1	14,0%	7,4%	6,7%	7,9%	11,3%	11,1%	12,5%	14,2%
danno medio	2	2,5%	0,7%	0,7%	1,5%	2,9%	2,9%	3,6%	4,1%
danno grave-disseccato	3+4	0,5%	0,2%	0,1%	0,3%	0,4%	0,6%	1,0%	0,9%

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

L'entitá dei danni boschivi per cause ignote segna un ulteriore incremento (+2,1%) rispetto all'inventario precedente.

Al valore complessivo del 19.2% concorrono tuttavia in buona misura quei casi di danneggiamento la cui origine, spesso naturale, rimane per molti versi oscura.

Ció in virtú delle oggettive difficoltá di diagnosi in relazione ad eventi di non immediato ed inequivocabile accertamento sulla base dei due parametri visivi di defogliazione e depigmentazione, riferibili ad esempio a stress fisiologici (inquinamento, siccitá, minimi termici, condizioni stazionali difficili, etc.) ovvero a marciumi radicali, ad attacchi parassitari negli anni passati, a competizione interspecifica, etc.

Per tutte le specie forestali nel loro insieme prevale la classe di danno l - danno lieve, quale ha subito con il **14.2%** un ulteriore incremento rispetto al passato (+ l,7%).

In ulteriore crescifa sono altresí i danni cosiddetti "evidenti" (classi di danno da 2 a 4): **5%** complessivamente.

Nel corso dell'ultimo anno sono disseccati 11 alberi campione: 4 per cause non meglio accertate, 7 per cause naturali (Armillaria sp. e Cenangium ferruginosum, v. 2.2).

Il tasso di mortalitá per il 1991 (classe 4) si attesta quindi sullo 0,15%, mentre il valore medio annuo dall'inizio dei rilievi risulta essere con lo 0,07% inferiore di circa la metá (36 individui su un campione iniziale di 7170).

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

La localizzazione delle aree ove più rimarcata é la presenza dei sintomi di deperimento, ricalca in grandi linee quanto giá evidenziato negli anni precedenti, con particolare elezione per quei siti caratterizzati da suoli superficiali, dotati di scarsa ritenzione idrica, o prossimi ai maggiori centri urbani.

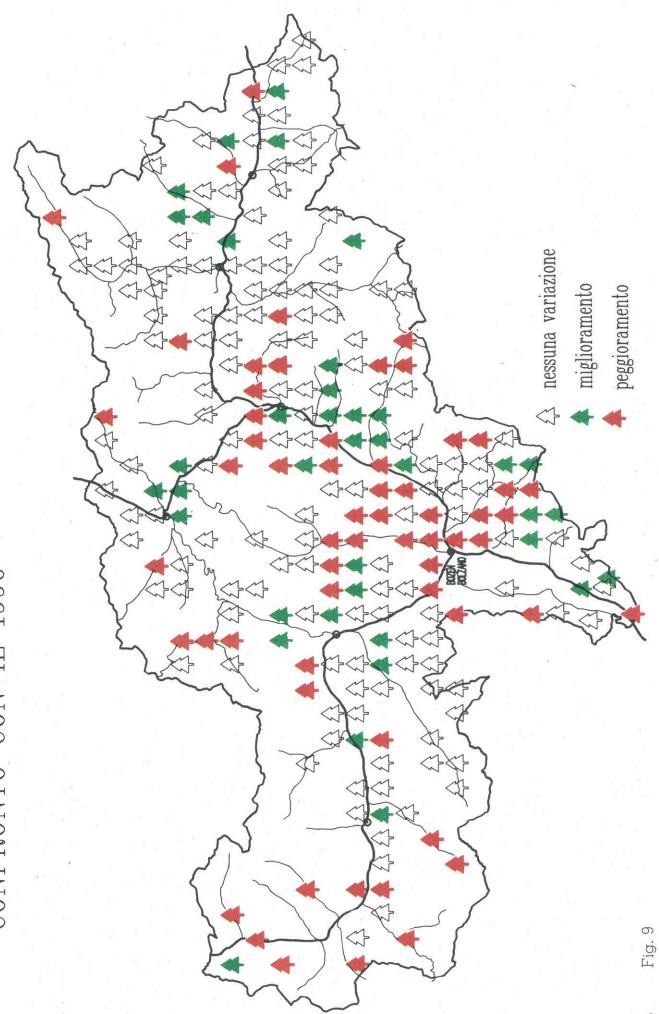
Sono questi i soprassuoli dell'alta Val Venosta, della Mendola, degli altopiani di S. Genesio, del Renon e di Nova Ponente nel circondiario di Bolzano come pure le aree boscate presso Merano, Vipiteno e Bressanone, nonché il settore sud-orientale della provincia con ampie zone delle Valli Pusteria, Badia e Gardena (Fig. 8).

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

Negli altri distretti forestali la situazione appare stazionaria o addirittura in lieve miglioramento (Fig. 10).

STRIBUZIONE DEI "DANNI BOSCHIVI DI NUOVO TIPO" 1991 danno assente o scarso danno crescente Media Ponderata Tutte le Specie 8

Fig. 8



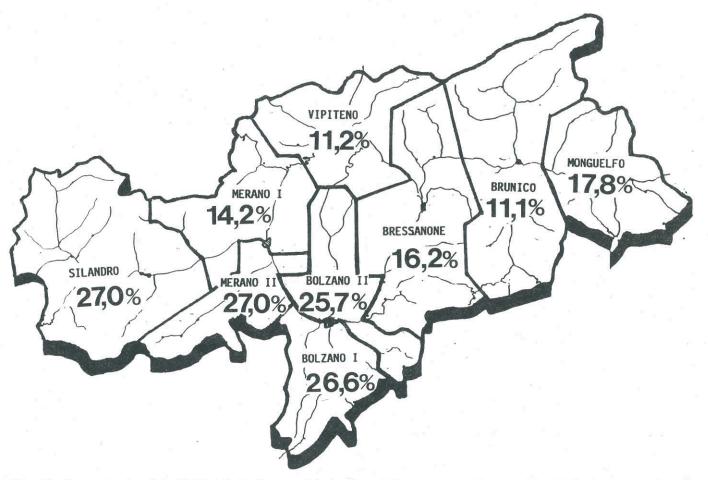


Fig. 10 - Percentuale di individui (tutte le specie) danneggiati per **cause ignote** (classi di danno da 1 a 4) nei singoli distretti forestali

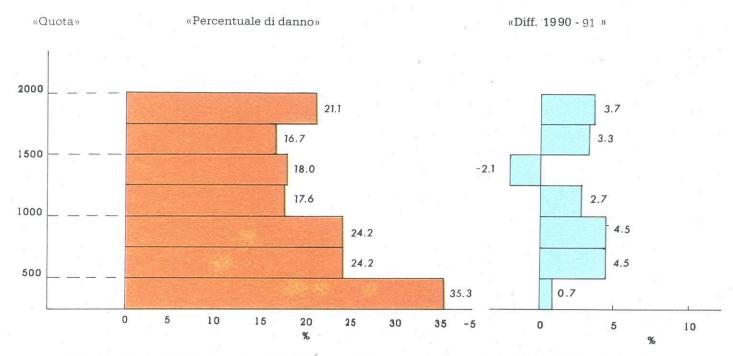


Fig. 11 - Intensitá dei danni boschivi di nuovo tipo secondo la quota in % degli alberi campione

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

Dal profilo verticale (Fig. 11) emerge un trend decrescente dei danni all'aumentare della quota.

Il peggioramento dello stato fitosanitario rispetto all'anno passato é tuttavia generalizzato, eccezion fatta per l'orizzonte montano superiore.

Il fenomeno é più marcato nei boschi del piano basale (fino a 1000 m. s.l.m.), in particolare in quelli prossimi al fondovalle, ove persiste una situazione di massima gravitá (oltre 1/3 degli alberi danneggiati). Questa é tuttavia in parte attribuibile alle gelate tardive ed alla siccitá tardo-estiva, i cui effetti, specie a carico delle latifoglie, in quanto non sempre chiaramente definiti non sono censiti come "noti".

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

Per singole specie il quadro complessivo si presenta differenziato, laddove le caducifolgie risentono in genere più facilmente dell'andamento climatico-stagionale.

ABETE ROSSO

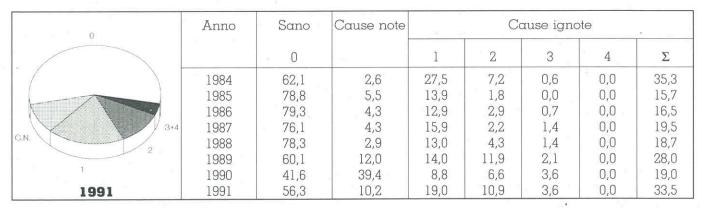
0	Anno	Anno Sano Cause note			Cause ignote				
		0		1	2	3	4	Σ	
	1984	81,6	1,9	13,8	2,2	0,4	0,0	16,5	
	1985	86,5	3,6	8,7	0,9	0,2	0,0	9,8	
	1986	85,5	5,3	8,1	1,0	0,2	0,0	9,3	
	1987	84,7	4,3	9,1	1,6	0,3	0,0	11,0	
	1988	80,1	3,9	12,1	3,5	0,5	0,0	16,1	
C.N. 3+4	1989	80,8	3,0	12,4	3,0	0,6	0,1	16,1	
1 2	1990	77,2	4,9	12,9	4,0	1,0	0,0	17,9	
1991	1991	79,0	2,8	13,3	4,2	0,7	0,0	18,2	

Per quanto leggermente migliorato nel corso dell'ultimo anno, lo stato fitosanitario di questa specie non ha subito sostanziali variazioni nell'ultimo quadriennio: la percentuale di individui sani si é infatti attestata intorno all'80% determinato, almeno in parte, dai

ricorrenti attacchi di Chrysomyxa rhododendri (v.2.2.1.).

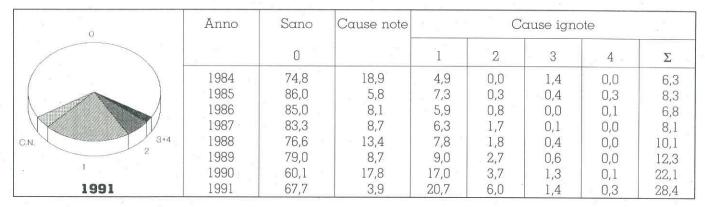
Con il **18,2%** di danno per "cause ignote" viene inoltre praticamente confermato il dato dell'anno precedente.

ABETE BIANCO



E' fra le conifere la specie maggiormente danneggiata (43.7% complessivamente) nonostante il considerevole miglioramento rispetto all'anno precedente. Le giá menzionate oggettive difficoltá di differenziazione certa delle cause (cause note: 10.2%), hanno tuttavia comportato un incremento della quota parte dei danni per "cause ignote" (33.5%).

PINO SILVESTRE



Da alcuni anni è soggetto a numerosi attacchi parassitari che ne hanno condizionato in misura determinante lo stato di salute.

Per tale motivo, nonostante il miglioramento intervenuto rispetto all'anno passato (+ **7,6%** di individui

sani), è la specie con il massimo indice di mortalità (1%), da imputare in larga parte (0,7%) ad infezioni fungine (v. 2.2.) e solo per lo 0,3% a cause non meglio identificate.

Di rilievo inoltre, con il **6,0%**, l'incremento degli individui di classe 2, danno medio.

PINO CEMBRO

0	Anno	Sano	Cause note		С	ause ign	ote	é
	4	- 0		1	2	3	4	Σ
	1984	7 a.	-	# 0	-	-		
	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
3+4	1988	74,0	6,3	16,7	2,5	0,5	0,0	19,7
C.N. 2	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
1991	1991	75,8	3,0	13,9	5,8	1,5	0,0	21,2

Benchè il numero di individui deperienti sia rimasto sostanzialmente inalterato (24,2%), rispetto all'inventario precedente si assiste ad un peggioramento in termini qualitativi dello stato di salute del pino cembro, quale si esprime con un ulteriore progressivo incremento dei danni per cause ignote nel loro com-

plesso (21,2%), in particolare della classe 2 - danno medio (5,8%), a scapito della quota parte relativa a patologie di origine nota (3,0%).

Da rilevare inoltre come proprio a carico di tale specie siano elevati i casi di infezione, in forma latente, da parte dell'armillaria.

PINO NERO

0	Anno	Anno Sano Cause note			Cause ignote				
	4	0		1	2	3	4	Σ	
	1984	- 1	_	_	-	-		×	
	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	
1.	1990	87,0	0,0	11,1	1,9 -	0,0	0,0	13,0	
1991	1991	79,6	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	20,4	

Come tutti i pini risente di uno stato di disagio generalizzato. Il **20,4%** di individui deperienti, per quanto

compresi nella classe l - danno lieve, rappresenta il dato negativo in assoluto dall'inizio dei rilievi.

LARICE

0	Anno	Sano	Cause note		С	ause igno	ote	0
		0		1	2	3	4	Σ
	1984		-		-	-	_	12
	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
C.N. 2	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
1991	1991	83,4	2,1	12,4	1,8	0,3	0,0	14,5

Nonostante un maggior grado di danneggiamento, per altro circoscritto alla classe l - danno lieve, il larice é la specie che tuttora gode di miglior salute.

LATIFOGLIE

0	Anno	Sano	Cause note	5	C	ause igno	ote	W
	- 30	0	± 000	1	2	3	4	Σ
	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
3+4	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
C.N. 1	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
1991	1991	54,6	24,9	15,6	3,6	1,3	0,0	20,5

Sul dato complessivo pesano gli effetti degli eventi climatici, in particolare a carico del faggio. Così, mentre i danni per cause ignote restano sostanzialmente invariati su valori elevati (20,5%), le patologie note hanno subito con il 24,9% un notevole incremento (v. 2.2.).

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 (v. anche 3.), quali possono essere apprezzati a livello di chioma, vengono censiti separatamente in sede inventariale. Ad essi compete il **3,6%** del danno (Fig. 2 e Tab. 2). Mentre alcuni fattori sono propri di ciascuna specie (2.2.1.), altri rivestono un carattere piú generale (2.2.2.).

2.2.1. - Patologie specifiche -

Abete rosso

 ruggine dell'abete rosso - Chrysomyxa rhododendri (DC.) De Bary. Gran parte del danno discende non tanto dall'infestazione relativamente contenuta di quest'anno, quanto dalle conseguenze dei forti attacchi nei tre anni precedenti, tuttora osservabili in forma di defogliazione diffusa sui getti più vecchi;

Abete bianco

defogliazioni arrecate da tortricidi - Zeiraphera rufimitrana H. e Choristoneura murinana Hbn. soprattutto negli anni precedenti;

Pino silvestre

- Blasthophagus sp., attacchi ai getti apicali (Fig.12);
 processionaria del pino-Thaumetopoea pityocampa Schiff;
- **Diprion pini** L., causa di defogliazioni in Val Venosta (Fig.13);

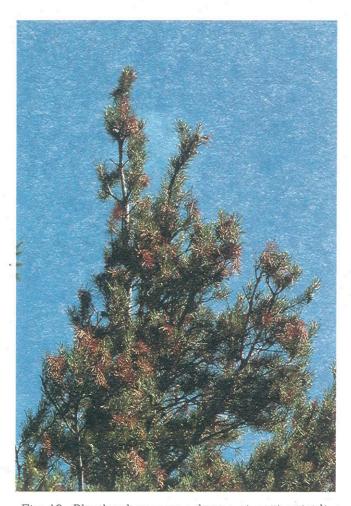


Fig. 12 - Blasthophagus sp.: danno ai getti apicali

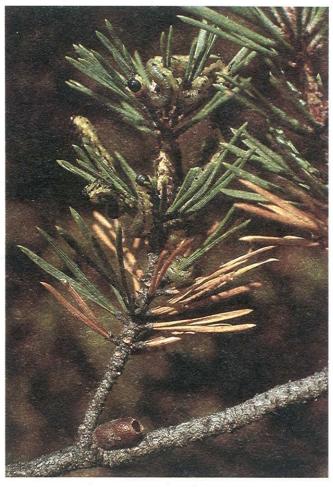


Fig. 13 - Bruchi di Diprion pini L.

- ancora interessate dall'infezione fungina **Cenan- gium ferruginosum** Fr. (3 individui disseccati) sono le pinete in Val d'Isarco (Fig. 14);
- vischio **Viscum album** L., causa disseccamenti di porzioni di chioma (Fig. 14).

Pino cembro

- afidi (Lachnidae).

Larice

- Afidi: forti attacchi generalizzati hanno arrecato notevoli ingiallimenti a livello di chioma;
- -la tortrice grigia del larice **Zeiraphera diniana** Guen. - ha arrecato temporanee defogliazioni ai lariceti in Val Venosta;
- il cancro del larice **Lachnellula willkommii** (Hartig) Dennis assume sempre maggiore diffusione (Fig. 15).



Fig. 14 - Infezione di Cenangium ferruginosum Fr. e vischio su pino silvestre

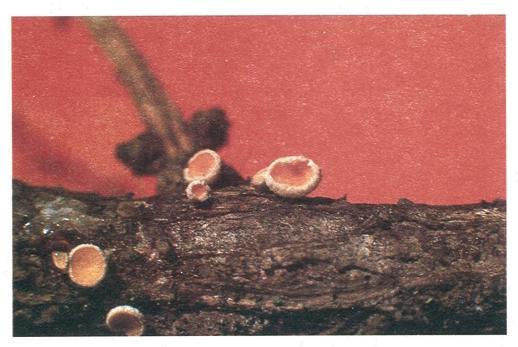


Fig. 15 - Corpi fruttiferi (apoteci) del cancro del larice

Latifoglie

- particolarmente gravi i danni a carico delle seguenti specie:

Castagno

da parte del cancro corticale - Cryphonectria (Endothia) parasitica Barr. (vedi 4.).

Faggio

- attacco del curculionide **Rhynchαenus (Orchestes)** fagi L.;

- attacco dell'afide Phyllaphis fagi L. (Fig.16);
- attacco dello scolitide Anisandrus dispar (F.);
- infezione fungina da **Nectria ditissima** Tul.

Un'indagine condotta nelle faggete miste sulle pendici orientali del complesso Penegal - Mendola (a ovest di Bolzano) ha accertato una maggiore incidenza dell'attacco di **Rhynchaenus fagi** alla quota di 800-1200 m.s.l.m. (massimo a 1200 m), cui si sovrappongono fra i (600) 1000 ed i 1200 m.s.l.m. i danni arrecati dalle gelate tardive (vedi 2.2.2.2.).



Fig. 16 - Alate di Phyllaphis fagi L.

2.2.2. - Fattori generici di danno -

Danni generalizzati alle diverse specie arboree forestali sono derivati da differenti fattori di diversa portata ed intensitá, quali spesso interagiscono e coagiscono tra loro.

E' questo il caso degli

2.2.2.1. - Agenti di carie e marciumi radicali -

Il deperimento di complessi boscati anche estesi in seguito alle infestazioni di agenti di carie (vari Fomes) e di marciumi (Armillaria sp.), assume sempre maggiore rilevanza (v. precedente rapporto 7/1989) soprattutto nei boschi di produzione giunti a maturitá; nei boschi non diradati, ove queste infezioni fungine fungono da fattore di regolazione naturale eliminando gli individui danneggiati; nei boschi eccessivamente antropizzati nel passato come tutt'ora con pratiche che favoriscono l'ingresso di tali patogeni: pascolo, utilizzo di lettiera, danni meccanici (ferite) alla base del fusto e degli apparati radicali durante la fase di esbosco del legname, realizzazione di strade e piste da sci, etc.

L'infezione puó restare celata alla vista anche per decenni e manifestarsi solamente nella fase finale del tracollo dell'ospite, indebolito per varie cause. Fra queste un ruolo determinante gioca l'andamento climatico, i periodi siccitosi in particolare.

Nel corso dell'ultimo anno su 11 alberi campione disseccati 3 sono di certa, 4 di sospetta (cause ignote) attribuzione ad Armillaria (Fig. 17).



Fig. 17 - Ife di armillaria alla base del fusto



Fig. 18 - Danno per gelo tardivo sul faggio

2.2.2.2. - Andamento climatico - stagionale -

Aldilá 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 piú direttamente la vegetazione.

Questi gli eventi di maggior rilievo:

I geli tardivi della primavera 1991

I contrasti termici che si instaurano alla fine della

notte polare fra il continente europeo e le masse d'acqua adiacenti, sono responsabili dell'elevata variabilità atmosferica che caratterizza la stagione primaverile

La regione alpina, in virtú della sua posizione geografica, risulta particolarmente soggetta all'alternanza di afflussi di masse d'aria fredda di origine polare ed impulsi di aria calda tropicale. Pertanto il verificarsi di gelate tardive non é qui fenomeno infrequente. Ad un mese di marzo particolarmente mite (+2,5°C rispetto alla media mensile pluriennale) é seguito un periodo con ricorrenti abbassamenti termici in concomitanza di forti venti da N-NE.

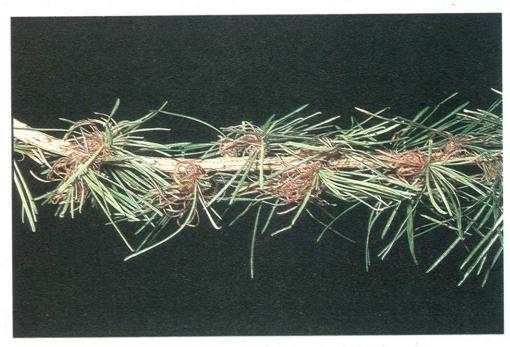


Fig. 19 - Danno per gelo tardivo sul larice

Dei quattro episodi verificatisi fra il 20 aprile ed il 25 maggio, quest'ultimo, a ripresa vegetativa giá inoltrata, appare determinante per gli effetti negativi derivati alla vegetazione: larice e faggio in particolare (Figg.18 e 19). A carico di quest'ultima specie si sono registrati i maggiori danni: necrosi fogliari hanno interessato le faggete dell'orizzonte submontano (600-1000 m.s.l.m.), ma soprattutto montano inferiore (1000-1200 m.s.l.m.), ove la temperatura, come si desume dal profilo verticale di Fig. 20, é scesa sotto allo zero.

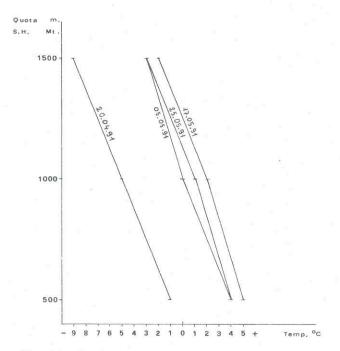


Fig. 20 - Gradiente verticale dei minimi termici

L'estate 1991: calda e siccitosa

L'estate meteorologica (giugno-agosto) ha presentato una fase iniziale - giugno e buona parte di luglio con temperature nella media ed abbondanti precipitazioni.

L'instaurarsi di persistenti situazioni di alte pressioni livellate e di blocco anticiclonico hanno determinato condizioni di tempo soleggiato stabile per il resto dell'estate fino a settembre inoltrato: a Laimburg i valori di insolazione hanno superato del 16 e del 18% quelli medi rispettivamente del periodo vegetativo (maggio - settembre) ed estivo (giugno - agosto), mentre nel mese di agosto le ore di sole sono state addirittura il 33% in più rispetto alla media pluriennale.

Diretta conseguenza di ció é stato il verificarsi di fenomeni di fotosmog durante il periodo estivo con casi di superamento dei limiti critici di legge per l'ozono (vedi 6.)

Il periodo, interrotto a tratti da sporadici sia pure intensi fenomeni temporaleschi, é risultato essere in diverse aree del territorio provinciale particolarmente deficitario di apporti idrici.

Il settore meridionale del territorio provinciale appare maggiormente penalizzato, con una punta del 49% di precipitazioni estive in meno rispetto alla media a Bolzano (Fig. 21).

Per dieci stazioni campione esaminate le temperature medie mensili di luglio ed agosto risultano essere rispettivamente di 1,5 e 2,0°C superiori alla media pluriennale (+1,0°C per il periodo giugno - agosto 1991), in virtú dell'incremento sia dei massimi, sia dei minimi.

Le temperature massime giornaliere hanno raggiunto in effetti valori da record con **40°C** a Bolzano il 12 luglio, mentre a Laimburg si annoverano rispettiva-

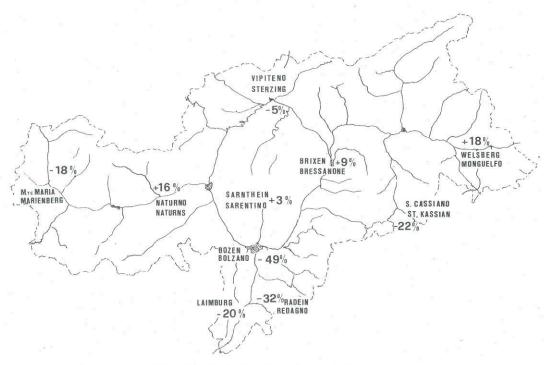


Fig. 21 - Deficit estivo di precipitazioni

mente per i mesi di luglio ed agosto ben 19 e 21 giornate tropicali (temp. max giornaliera >30°C), contro una media statistica di 12 e 8.

Significativo appare inoltre l'apporto fornito dai minimi termici giornalieri, le cui medie mensili nel periodo luglio - settembre hanno superato anche di **2,0°C** il dato statistico medio.

Le notti calde hanno dunque favorito i processi respi-

rativi e traspirativi dei vegetali, acuendone il giá rilevante stess fisiologico per la siccitá (Fig. 22).

Schianti da neve e vento

Verificatisi nel novembre '90 (schianti da neve) e nel luglio '91 (schianti da vento) hanno interessato soprattutto i popolamenti coetanei di abete rosso e pino silvestre della Val Badia e dell'alta Val Pusteria.

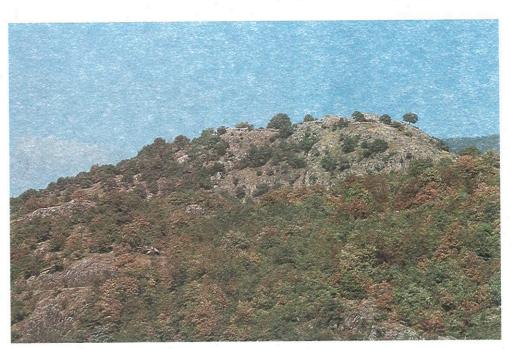


Fig. 22 - Decolorazione delle chiome in seguito alla siccitá estiva 1991

2.3. - Depigmentazione -

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

Occorre tuttavia rilevare come, sulla base della metodica inventariale adottata, ai fini del dato di danneggiamento complessivo influiscano solamente le classi di depigmentazione media ed intensa (classi di danno 2 e 3), che tuttavia per l'anno 1991 assommano ad appena lo **0,7%**.

Tab. 3

ANNO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
% di alberi depigmentati	8,5%	8,0%	13,2%	18,1%	26,6%	33,7%	36,2%

3. - Inventario dei danni boschivi 1991 tramite il Servizio di Vigilanza e Tutela boschiva -

Questi conduce dal 1976 su tutto il territorio provinciale un rilievo generale degli **eventi naturali di danno** ai boschi, (quindi insetti, infezioni fungine, eventi climatici), in forma estesa e del tutto indipendente dall'inventario visivo dei danni boschivi (vedi 2.).

Scopo ed incarico del **Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva** é, accanto alla consulenza del personale forestale nel riconoscimento dei diversi parassiti e relative misure di lotta, anche una continua e costante elaborazione statistica e cartografica della loro presenza sul territorio.

Solamente tramite una conoscenza pluriennale delle principali patologie naturali é possibile seguirne l'evoluzione e riconoscerne i rapporti di reciprocitá. Solo cosí é possibile cogliere i motivi dell'insorgere dei danni boschivi per cause naturali e valutarne la potenziale pericolositá e necessitá di contromisure. Relativamente al monitoraggio dei parassiti forestali condette nel 1991 da parte del Saminia di Vivilena.

condotto nel 1991 da parte del Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva si constata un deciso trend positivo rispetto al 1990.

Ció dipende in parte dal naturale evolversi delle gradazioni di parassiti, ma anche e soprattutto dalle migliori condizioni climatiche, in particolare di distribuzione delle piogge.

La somma complessiva delle superfici danneggiate (senza considerare eventuali sovrapposizioni) puó sembrare con 60.000 ha (ridotti 14.000 ha) elevata, pur tuttavia essa rientra nei normali limiti di danno naturale.

In ogni caso questo elevato grado di danneggiamento avvalora l'ipotesi che l'entitá di "danni naturali" accertata dal "rilievo dei danni boschivi 1991" (vedi 2.) sia di fatto superiore rispetto a quanto effettivamente emerso.

Nell'ambito del monitoraggio condotto nel 1991 da parte del Servizio di Vigilanza e Tutela Boschiva non sono emersi danni attribuibili senza alcun dubbio ad immissioni.

Cosí diversi episodi di sospetto danneggiamento per depositi di sostanze tossiche a carico di abeti rossi e larici, erano in realtá da ricondurre inequivocabilmente a **danni da gelo:** aridità da gelo nel caso dell'abete rosso (Fig. 23) e gelo tardivo nel caso del larice (Fig. 19).



Fig. 23 - Danno da gelo

3.1 - Danni boschivi per influssi climatici -

Danni da gelo 1991

In seguito al repentino calo della temperatura si sono registrati notevoli **danni per "gelo tardivo"** alla fine di aprile nei boschi compresi fra 500-1.900 m. s.l.m. Su una superficie di 2.800 ha (ridotti: 600 ha) sono stati colpiti circa 235.000 alberi, soprattutto larici ed abeti rossi, cosí come faggi ed altre latifoglie (Figg. 18 e 19).

A ció si aggiungono i danni da gelo alla fioritura del larice in Val Aurina su 2.000 ha (ridotti: 1.000 ha). I danni in forma di decolorazioni della chioma, visibili fino ad estate inoltrata, hanno causato una precoce caduta degli aghi (coresi).

Schianti da neve in inverno/primavera 1990/1991

Nevicate precoci e tardive con neve bagnata nell'ultimo inverno (nov. 90-apr. 91) hanno arrecato danni disastrosi su 12.500 ha (ridotti: 950 ha). A quote comprese fra i 600-2.000 m. s.l.m. sono stati accertati 153.000 mc. di legname schiantato.

Ció rappresenta il quintuplo dell'anno precedente ed eguaglia quasi la massa legnosa danneggiata nel 1989. Particolarmente colpita é stata l'area nordorientale del territorio.

Ulteriori schianti per 70.000 m³ si sono registrati a fine dicembre 1991.

Schianti da vento, incendio/fulmine nell'estate 1991

Questi si sono verificati su una superficie di 400 ha (ridotti: 80 ha) per complessivi 4.500 mc di legname danneggiato. Con ció il danno risultato essere, con appena il 20% rispetto a quello accertato nel 1990, contenuto su valori minimi come giá nel 1989.

Danni da grandine 1990

Contrariamente ai disastrosi eventi verificatisi nel 1988, nell'estate 1991 i danni da grandine sono risultati limitati come nei due anni precedenti: in totale appena 600 ha.

Danni per sale antigelo nell'inverno 1990/1991

Nonostante le abbondanti precipitazioni nevose durante l'ultimo inverno, i danni accertati a carico di popolamenti forestali al margine di strade trattate con sale antigelo sono risultati relativamente limitati: su ca. 60 ha (ridotti: 12 ha) risultano danneggiati ca. 2.000 alberi.

Danni per siccitá estiva 1991

Contrariamente ai notevoli danni da siccitá del 1990, nel corso dell'estate 1991 questi si sono a malapena evidenziati. Solamente alle quote inferiori ed in zone piú calde della Valle dell'Adige si sono verificati localmente danni al larice ed alle latifoglie (Fig. 22).

3.2. - Danni per attacchi da insetti -

Gran parte dei danni boschivi é ascrivibile ad attacchi parassitari. Il proliferare delle popolazioni di insetti, le cui fluttuazioni vengono spesso innescate da fattori climatici, conducono regolarmente ad ingiallimenti delle chiome degli alberi piú o meno evidenti. Tuttavia solo in rare occasioni sono causa di danni permanenti con pregiudizio per il bosco.

A parte qualche perdita incrementale, gli alberi colpiti presentano un successivo recupero.

La tendenza, giá delineatasi nel 1990, verso una minore incidenza degli attacchi (retrogradazione) é proseguita nel 1991.

A. Defogliazioni causate da bruchi di microlepidot-

Epinotia pygmaeana (tortrice dell'abete rosso) Le proliferazioni di massa degli anni passati nella bassa Val Venosta ed in alta Val d'Isarco sono crollate nel 1991 per meccanismi di regolazione naturale.

Semasia rufimitrana e Cacoecia murinana (tortrici dell'abete bianco)

Le proliferazioni di massa degli anni passati nella bassa Val Venosta ed in alta Val d'Isarco sono crollate nel 1991 per meccanismi di regolazione naturale.

Ocnerostoma copiosella (tignola del cembro)

Dopo un calo verificatosi nel 1990, si é registrata un'inaspettata ripresa della gradazione a Malles in alta Val Venosta con ca. 300 ha (ridotti: 150 ha) colpiti. Per il 1992 é dunque prevedibile un ulteriore estensione dell'attacco (Fig. 24)



Fig. 24 - Tignola del cembro: adulto e danno agli aghi di cembro

Coleophora laricella (tignola del larice)

La fase regressiva dell'attacco da parte della tignola del larice che ha subito un inaspettato tracollo nel 1990 (-60%), prosegue anche nel 1991 (-50%). Quest'anno l'attacco ha interessato in misura da blanda a media 1.600 ha (ridotti: 230 ha)

Zeiraphera diniana (tortrice grigia del larice)

In conseguenza della periodica proliferazione della tortrice grigia in atto dal 1989 (é questa la sesta gradazione dalla fine della guerra), anche quest'anno si sono avuti forti danni con defogliazioni e depigmentazioni a carico di lariceti d'alta quota in Val Venosta, in particolare in Val Senales e Val di Fosse.

Tuttavia la superficie interessata, 2.300 ha (ridotti: 1.100 ha) é inferiore della metá rispetto all'anno precedente. Non sono tuttavia da temere danni permanenti.

B. Defogliazioni causate da bruchi di macrolepidotteri

Thaumetopoea pityocampa (processionaria del pino)

Questo entoma macrotermo é presente in forma permanente nelle pinete termicamente piú favorite alle quote medio-basse dell'Alto Adige, con esclusione della Val Pusteria e dell'Alta Val d'Isarco.

L'attacco nel periodo autunno-primavera 1990-91 é stato estremamente elevato, aldilá dei valori medi: su una superficie di 1.500 ha (ridotti: 200 ha) sono risultati attaccati 36.000 pini con 68.000 nidi. Nonostante la lotta intensiva attuata dal personale forestale con distruzione del 78% dei nidi, giá nell'autunno 1991 sono osservabili i nidi bianchi prodotti in notevoli quantitá dai bruchi di questo parassita. Si prevedono pertanto notevoli defogliazioni.

Annotazione:

Relativamente insignificante é stata al contrario la presenza sporadica di altri macro - e microlepidotteri su diverse conifere e latifoglie. Anche se in seguito alla defogliazione da parte dei bruchi si sono manifestati estesi ingiallimenti delle chiome (p. es. quercie, tigli, etc.), il danno economico é stato irrilevante.

C. Decolorazioni delle chiome in seguito ad attacco di diversi coleotteri

Orchestes fagi (curculionide del faggio)

Questo insetto defoglia sia come larva, sia come adulto il faggio che, in caso di forte attacco, acquista una colorazione brunastra della chioma giá in estate. Anche nel 1991 sono state nuovamente interessate dall'attacco e conseguente decolorazione estese aree a faggeta ad Egna, Caldaro, S. Genesio e Tesimo per complessivi 1.000 ha (ridotti: 280 ha) compresi fra 400 e 1.700 m. s.l.m.

Blastophagus sp. (bostrico del pino)

Questi scolitidi danneggiano i getti apicali dei pini (Fig. 12) in quanto concludono il loro sviluppo all'interno di questi: il rametto apicale scavato all'interno cosi ingiallisce al contrario della chioma che resta verde. Questo insetto, molto comune in Alto Adige, arreca annualmente danni alle pinete, tuttavia, pur non pregiudicando seriamente lo stato di salute degli alberi, molti di questi assumono un aspetto deperiente. Nel 1991 sono stati interessati ca 84.000 pini su 800 ha (ridotti: 200 ha).

Attacco primario di scolitidi su abete rosso

L'attacco primario da parte di scolitidi ad alberi in piedi con conseguente ingiallimento della chioma e disseccamento, si é leggermente ridotto rispetto all'anno passato (soprattutto l'attacco estivo):

attacco primaverile: 1.600 mc su 43 ha (ridotti: 8 ha) attacco estivo: 350 mc su 8 ha (ridotti: 3 ha)

Attacco primario di scolitidi sui pini

L'attacco primario da parte di scolitidi ad alberi in piedi con conseguente disseccamento é risultato essere all'incirca pari a quello dell' anno precedente; si é solo invertito il rapporto fra danno primaverile ed estivo: attacco primaverile: 120 ha (ridotti: 16 ha) 1.900 mc di legname danneggiato

attacco estivo: 50 ha (ridotti: 8 ha) 710 mc di legname danneggiato.

D. Decolorazioni delle chiome causate da larve di imenotteri defogliatori

Larve di diversi imenotteri defogliatori (**Acantholyda sp., Diprion sp., Pristiphora sp.**) hanno arrecato danni a pini, abeti rossi e larici. Estese defogliazioni ha tuttavia arrecato solamente la seguente specie:

Diprion pini

La pullulazione in atto da alcuni anni in Val Venosta presso Laces - Castelbello (lieve presenza anche presso Bressanone) é proseguita senza cedimenti anche nel 1991 (Fig. 13).

Superficie interessata: 165 ha (ridotti: 30 ha).

E. Decolorazioni in seguito a punture di afidi ed acari

La presenza massiccia di **afidi** ed **acari** ha causato estesi ingiallimenti delle chiome su superfici piú o meno vaste, soprattutto a carico del larice.

Adelges sp.

L'attacco é stato di pari intensitá come nel 1990. Si sono registrati ingiallimenti delle chiome di 75.000 larici su una superficie di 2.250 ha (ridotti: 450 ha).

Dreyfusia sp., Mindarus sp.

L'attacco é stato decisamente piú blando rispetto all'anno precedente. Danni si sono registrati a carico di 2.000 giovani abeti bianchi su 60 ha (ridotti: 3 ha).

Oligonychus ununguis (ragnetto)

Arreca maculature gialle agli aghi, che successivamente cadono, di abete rosso di ogni etá.

Come giá nel 1989 anche nel 1991 si sono registrati alcuni estesi attacchi a quote fra 400 e 900 m.s.l.m. in Val Passiria, presso Caldaro-Egna e presso Bressanone-Varna.

Superficie interessata: 220 ha (ridotti: 100 ha). Tendenza in aumento!

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 1.400 alberi fra larici ed abeti rossi per una superficie complessiva di 135 ha (ridotti 15 ha). Rispetto al 1990 il numero di alberi danneggiati (disseccamento del cimale) nella fase di palina si é decisamente ridotto.

Danni da selvaggina

Anche per il 1991 sono da registrare notevoli danni da selvaggina (**cervi**, **camosci**, **caprioli**) per morso, strofinio, scortecciamento di piante nella misura di ca. 15.000 ha (ridotti: 1.500 ha) per complessive 1.500.000 conifere.

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

3.4. - Danni boschivi per infezioni fungine -

Anche nel 1991, fra le cause naturali di danno alle foreste, le infezioni fungine hanno svolto un ruolo determinante. Molte malattie hanno arrecato vistosi ingiallimenti su vaste superfici e conseguente perdita fogliare; alcune sono state addirittura causa di numerosi disseccamenti.

Crysomyxa rhododendri (ruggine dell'abete rosso)

Come giá in precedenza (1988-89-90) anche nell'estate 1991 la ruggine dell'abete rosso, favorita dall'andamento climatico, ha interessato 19.500 ha (ridotti: 7.500 ha) di pecceta (alle quote superiori Chrysomyxa rhododendri, sotto i 1.300 m.s.l.m. per lo piú anche Chrysomyxa abietis).

Ció rappresenta una minore intensitá dell'infestazione del 25% rispetto al 1990; i danni arrecati negli anni precedenti sono tuttavia ancora evidenti.

Armillaria sp.

Risultano affetti 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 (ingiallimenti delle chiome, disseccamenti) quantificabili numericamente (Fig. 17).

Superficie danneggiata rilevata nel 1991: 3.300 alberi su 225 ha (ridotti: 14 ha). L'infezione é in fase regressiva

Cenangium ferruginosum

Questa infezione fungina si é evidenziata in forma estesa nel 1990 in Val Venosta e media Val d'Isarco a carico delle pinete indebolite dalla siccitá (Fig. 14). Nel 1991, in virtú di migliori condizioni climatiche (inverno non siccitosol) la situazione appare stabilizzata con tracce dell'infezione passata, ma nessun nuovo focolaio.

Lachnellula willkommii (cancro del larice)

Il cancro del larice, responsabile di disseccamenti di intere porzioni di chioma, é permanentemente presente soprattutto in Val Venosta, in alta Pusteria (Fig. 15).

Stima dell'infestazione: 20.000 larici su 500 ha (ridotti: 70 ha).

Nectria ditissima (cancro der faggio)

Se ne rileva la presenza da alcuni anni in una zona presso Caldaro, Appiano e Termeno. Nel 1990 é stata registrata una lieve flessione dell'infestazione (700 ha, ridotti: 5 ha), nel 1991 questa si é ulteriormente ridotta, cosí che non si sono piú evidenziati danni acuti. La situazione appare dunque stabile.

Ceratocystis ulmi (grafiosi dell'olmo)

Da diversi anni la grafiosi dell'olmo interessa in particolare il settore sud-occidentale del territorio provin-

Nel 1991 é stato segnalato il disseccamento di 465 olmi su 45 ha (ridotti: 3 ha). Questo lieve regresso del danno non é tanto da ascrivere ad un miglioramento della situazione, bensí al fatto che esistono sempre meno olmi di una certa etá.

Cryphonectria (Endothia) parasitica

(cancro corticale del castagno)

Il cancro corticale del castagno (vedi 4.) é diffuso su tutto l'areale di tale specie (Fig. 25). Per il 1991 é stata segnalata un'area danneggiata pari a 1.200 ha (ridotti: 125 ha).



Fig. 25 - Cancro corticale del castagno ceppo ipervirulento

4. - Campagna di lotta biologica al cancro corticale del castagno in Alto Adige -

L'infezione fungina **Cryphonectria (Endothia) parasitica** Barr., meglio nota come "cancro corticale del **castagno**" (Fig. 25), ha arrecato notevoli danni nei passati decenni al castagno, ma soprattutto alla castanicoltura europea.

L'Alto Adige non é un'eccezione. Poiché la nostra provincia si estende al margine settentrionale dell'areale eumediterraneo del castagno, la malattia si é diffusa qui relativamente tardi (primi avvistamenti in Italia negli anni '30, in Alto Adige appena nel 1958 nel Burgraviato).

Mentre in Alto Adige l'entitá dei danni e la mortalitá permangono elevati, sugli Appennini giá negli anni '60 e recentemente anche in Trentino si sono manifestati sintomi di ripresa da parte del castagno.

Ció in seguito alla spontanea apparizione in natura dei cosiddetti "ceppi ipovirulenti" (forma benigna). Questi provocano da un lato cancri piú deboli (Fig. 26) e quindi la possibilitá da parte dell'ospite di rimarginare la zona interessata; dall'altra di convertire la forma pericolosa, mortale del fungo (ceppi ipervirulenti) in benigna.

Ció avviene in virtú di una sorta di contagio fra ceppi

Fig. 26 - Cancro corticale del castagno ceppo ipovirulento

compatibili del fungo, per cui il fattore citoplasmatico dsRNA (o virus-RNA, particella virus simile) responsabile dell'ipovirulenza, trasferito alla forma maligna ne riduce la virulenza.

Con la primavera 1991 l'Ispettorato per le Foreste di Bolzano in collaborazione con l'Universitá di Firenze C.N.R. e con l'Ufficio Fitopatologico ha intrapreso un programma biennale per la diffusione artificiale dei ceppi ipovirulenti (forma benigna) di Cryphonectria parasitica Barr., che prevede l'inoculazione di circa 6000 individui giovani di castagno distribuiti su tutto l'areale di tale specie in Alto Adige.

Scopo di questo intendimento é quindi di accelerare un processo giá di per sé avviato naturalmente: la forma mortale del fungo tutt'ora presente in Alto Adige é cosí condannata gradualmente a scomparire nel tempo, in quanto sostituita dalla forma benigna. Occorre tuttavia rilevare come ció non renda immuni nei confronti della malattia gli alberi trattati, - contrariamente a quanto spesso si crede -, in quanto questi possono contrarre ancora il cancro corticale, sia pure nella forma benigna e quindi non mortale.

Essendo questo il primo esempio di lotta su grande scala ed in forma sistematica di questa malattia, il programma previsto in Alto Adige riveste un particolare carattere scientifico.

Un'indagine epidemiologica preliminare condotta su un numero limitato di aree d'inoculo, riferita quindi al solo campione giovane (\emptyset <10 cm) del popolamento di castagno, ha evidenziato i sequenti valori d'infezione:

Tab. 4

	Non affetto	Affetti da cancro			
	da cancro	Infetti	Disseccati		
Altofusto Ceduo	93% 80%	5% 14%	2% 6%		
Compless.	, 81%	13%	6%		

Occorre inoltre rilevare come appena il 45% (stima) del campione non affetto da cancro risulta essere sano, mentre la rimanente parte presenta danni di vario genere, soprattutto di origine abiotica (schianti da neve, grandine, fulmine etc.)

5. - La situazione dell'aria nelle principali città dell'Alto Adige -

Da oltre un decennio é in funzione sul territorio della Provincia Autonoma di Bolzano, una rete fissa di rilevamento della qualitá dell'aria, costruita e gestita dal Laboratorio Chimico Provinciale di Bolzano, Ufficio Aria e Rumore.

La rete di rilevamento é composta da cabine fisse, dotate di sonde per il prelievo in continuo dell'aria da esaminare, da strumenti automatici di analisi e da calcolatori periferici collegati con quello centrale posto nel Laboratorio Chimico. Esse sono dotate anche degli strumenti necessari per lo studio ed il controllo dei parametri meteorologici.

Le stazioni sono poste a (tra parentesi il loro numero): Bolzano (3), Merano (1), Bressanone (1), Brunico (1). Quella di Vipiteno é in rifacimento.

I principali inquinanti chimici, rilevati in continuo e tutto l'anno, sono i seguenti:

- Biossido di zolfo (SO₂)
- Biossido di azoto (NO2)

- Ossido di azoto (NO)
- Monossido di carbonio (CO)
- Polveri sospese
- Ozono (O3).

5.1. - Limiti di legge -

Il DPR 203 del 24.05.1988 fissa due valori, ovvero il valore limite ed il valore guida.

Il valore limite é la concentrazione massima consentita per un determinato inquinante nell'aria, perché questa possa ancora essere ritenuta accettabile.

Il valore guida é la concentrazione massima consentita per un inquinante perché esso non provochi danni a lungo termine ed ha come scopo la prevenzione a lungo termine per la salute umana e dell'ambiente. Data la diversa tipologia e comportamento degli inquinanti, i criteri di valutazione fissati per legge variano da sostanza a sostanza (Tab. 5).

Tab. 5

Biossido di zolfo (SO ₂)	
Valore limite Valore guida	$250~\mu g/m^3$ come 98. percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno. $100-150~\mu g/m^3$ come valore medio delle 24 ore
Biossido di azoto (NO ₂)	
Valore limite	200 μg/m³ come 98. percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate nell'arco di 1 anno.
Valore guida	135 μg/m³ come 98. percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate nell'arco di 1 anno.
Monossido di carbonio (CO)	Il DPCM 28.031983 fissa per tale gas un valore limite di 10 mg/m³ come media di 8 ore consecutive/giorno e 40 mg/m³ come media di 1 ora/giorno.
Polveri sospese valore limite Valore guida	$300 \ \mu g/m^3$ come 95. percentile delle concentrazioni di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno (DPCM 28.03.1983). $100 - 150 \ \mu g/m^3$ come valore medio giornaliero.
Ozono (O ₃) valore limite	$200 \ \mu g/m^3/l$ ora da non superare per più di una volta al mese (DPCM $28.03.1983$)

5.2. - Casi di superamento dei limiti di legge nel periodo invernale 01.10.90 - 31.03.91 (Tab. 6) -

In tale periodo é previsto dalla normativa un controllo continuo. Questi avviene in Provincia di Bolzano tutto l'anno.

Nel periodo invernale vengono pubblicati giornalmente i dati della qualitá dell'aria a cura dell'Ufficio Aria e Rumore del Laboratorio Chimico Provinciale. L'andamento delle concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici nel periodo 1° ottobre 1990 - 30 novembre 1991 é schematicamente illustrato nei grafici di Fig. 27 e 28. I valori indicati si riferiscono ai valori medi mensili.

5.3. - Concentrazioni di ozono nelle città di Bolzano, Merano e Bressanone nel periodo 01.10.90-30.11.91 -

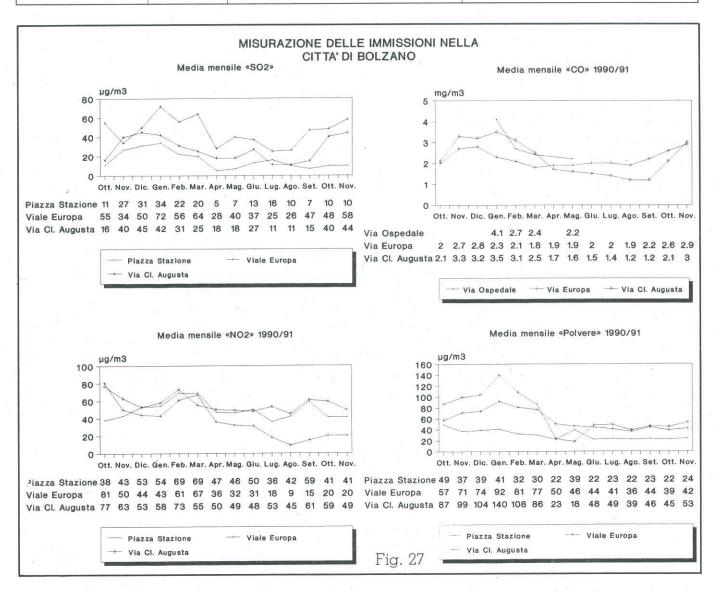
Il D.P.C.M. 28.03.1983 fissa con $200\,\mu\text{g/m}^3$ la concentrazione massima di ozono che non dovrebbe essere superata per piú di l ora al mese.

Tale valore non é mai stato raggiunto.

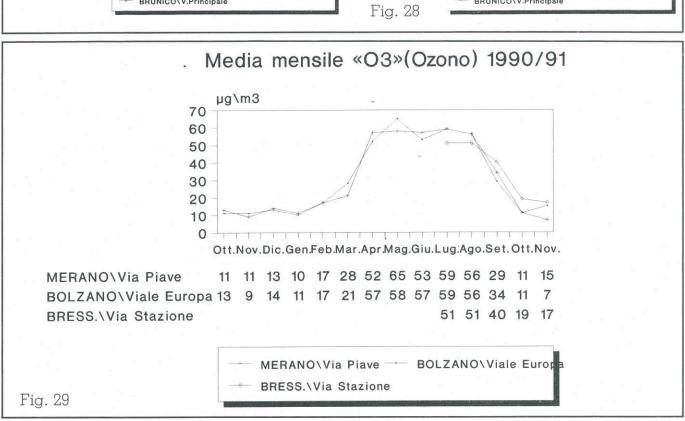
In Fig. 29 vengono riportate in forma grafica le concentrazioni medie mensili rilevate in oltre un anno nelle città di Bolzano, Merano e Bressanone. Si nota evidente l'andamento tipicamente "estivo" dell'ozono.

Tab. 6 - Superamenti dei valori limite e/o guida nel periodo 1.10.90 - 31.3.91.

Inquinante	Città	Superamento valore limite ($\mu g/m^3$)	Superamento valore guida ($\mu g/m^3$)
Biossido di zolfo	Bolzano Merano Bressanone Brunico		
Biossido di azoto	Bolzano Merano Bressanone Brunico	4 (201,7 - 238,0) 9 (204-277) -	160 (135,6 - 199,0) 45 (136-186) 34 (137-199) 137 (153-201)
Polveri	Bolzano Merano Bressanone Brunico		27 (153-201) - 4 (155-182) 1 (151)
Ossido di carbonio	Bolzano Merano Bressanone Brunico		
Ozono	Bolzano Merano Bressanone		



MISURAZIONE DELLE IMMISSIONI A MERANO, BRESSANONE E BRUNICO Media mensile «CO» 1990/91 Media mensile «SO2» 1990/91 mg/m3 5 µg/m3 80 60 40 20 Ott. Nov. Dic. Gen. Feb. Mar. Apr. Mag. Giu. Lug. Ago. Set. Ott. Nov Ott. Nov. Dic. Gen. Feb. Mar. Apr. Mag Giu. Lug. Ago. Set. Ott. Nov. MERANO \Via Piave 31 71 74 38 37 27 16 11 11 12 15 22 29 44 MERANO \Via Piave 3.2 3.7 4.2 4.6 3.6 3.3 2.5 2.4 2.7 3.1 2.5 3.9 4 22 51 56 23 16 21 13 16 15 13 19 38 BRESS.\V. Stazione 2.2 1.9 2.3 1.9 1.1 0.6 0.6 0.6 0.7 1.2 2 1.6 1.7 BRESS.\V.Stazione BRUNICO\V.Principale 17 23 34 33 41 22 14 10 10 8 5 7 17 17 BRUNICO\V.Principale 1.3 1.9 2.6 3.2 2.5 1.5 0.6 0.5 0.6 0.9 1.1 1.1 1.2 2 MERANO \Via Piave --- BRESS.\V. Stazione MERANO \Via Plave --- BRESS.\V.Stazione BRUNICO\V.Principale BRUNICO\V.Principale Media mensile «NQ2» 1990/91 Media mensile «Polvere» 1990/91 µg/m3 µg/m3 100 100 80 80 60 60 40 40 20 20 Ott. Nov. Dic. Gen. Feb. Mar. Apr. Mag. Giu. Lug. Ago. Set. Ott. Nov. Ott. Nov. Dic. Gen. Feb. Mar. Apr. Mag. Giu. Lug. Ago. Set. Ott. Nov MERANO \Via Piave 53 69 42 37 46 53 36 24 31 19 18 20 34 27 MERANO \V.Piave 36 32 39 67 46 34 23 18 20 20 20 21 22 23 22 38 42 63 36 28 24 26 40 32 49 34 37 BRESS.\V.Stazione 48 37 90 80 71 46 37 40 49 57 62 63 66 BRESS \V.Stazione BRUNICO\V.Principale 54 25 56 71 84 59 27 20 19 18 24 26 17 18 BRUNICO\V.Principale 42 60 65 88 78 75 47 41 44 34 42 43 43 62 MERANO \Via Piave --- BRESS \V.Stazione MERANO \V.Piave --- BRESS.\V.Stazione BRUNICO\V.Principale BRUNICO\V.Principale Fig. 28



6. - Stazione di "zero" sul Corno del Renon -

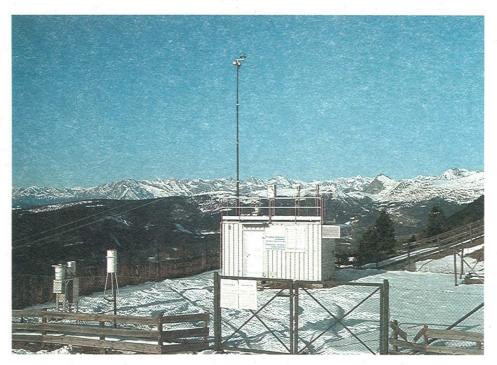


Fig. 30 - Stazione di telemisura al Corno del Renon

La stazione di "zero" sul Corno del Renon è un impianto completamente automatico installato con la finalità di controllare l'insorgere di inquinanti atmosferici in zone alpine di alta quota. La stazione, che è stata attivata nell'inverno del 1989, si trova sul versante sud del Corno del Renon a 1750 metri d'altezza e a circa 7 km in linea d'aria da Bolzano (Fig. 30). Vengono misurati i seguenti inquinanti chimici: biossido di zolfo (SO_2), ossidi di azoto (NO_x , NO, NO_2), ozono (O_3). Inoltre viene effettuato un rilevamento dei maggiori parametri meteo.

Dal gennaio 1991 una camera di ionizzazione provvede al costante monitoraggio della radioattivitá di fondo. In caso di superamento del doppio del livello della radioattività naturale (circa 0.30 Sv/h) per almeno cinque minuti, all'interno della stazione viene attivato un sistema per l'aspirazione dell'aria (attraverso un filtro). Inoltre a Bolzano, nella sede del Laboratorio Chimico, viene attivato l'allarme. I dati vengono trasmessi dalla stazione a Bolzano via modem; qui possono poi essere paragonati a quelli di una seconda camera di ionizzazione posta sul tetto del laboratorio. Il filtro con il particolato atmosferico viene quindi analizzato con uno spettrometro gamma per identificare eventuali isotopi radioattivi. Queste misure completano i controlli della radioattività di routine che vengono effettuati dal Laboratorio Chimico su campioni di

matrice alimentare e ambientale (p.es. il fallout).

6.1. - Caratteristiche della stazione di misura -

L'inquinamento di una zona viene determinato, a seconda dell'ubicazione delle sorgenti di emissione, soprattutto dalla direzione del vento. Nella conca di Bolzano come sull'altopiano del Renon il vento soffia in prevalenza da sud in primavera e d'inverno. Con la primavera aumenta la velocità del vento e l'angolo di provenienza si sposta verso sudest. In autunno la direzione prevalente torna ad essere sud insieme a un calo della velocità che risulta più bassa.

Finora si è potuto riscontrare che l'inquinamento atmosferico sul Renon si produce ad episodi (vedi rapporto 8/1990) e che valori superiori alla media locale si sviluppano esclusivamente con direzioni del vento comprese tra sud e sudest.

I valori più alti si hanno nella fascia oraria compresa tra le 16.00 e le 24.00, mentre nelle prime ore del mattino fino a mezzogiorno non si hanno rilevamenti significativi. Probabilmente lo strato d'aria rimescolato non raggiunge la quota necessaria per essere rilevato dalla stazione prima di pomeriggio tardi o la sera.

Dal momento che la stazione di misura del Renon è situata a nord di Bolzano, cioè sul versante sud del Corno del Renon, si può dire che si trova in una posizione esposta nonostante la quota. Una situazione caratteristica per la stazione del Renon sono valori bassi d'inverno. Questo perchè lo smog viene trattenuto nella conca di Bolzano in seguito a situazioni meteorologiche caratterizzate da inversione termica e venti molto deboli. Le emissioni di Bolzano raggiungono la stazione solamente in caso di dissoluzione dello strato d'inversione presente in valle, situazione che si verifica per esempio in caso di cambiamento del tempo. Se questo avviene si può osservare un aumento di SO₂ e NO₂ correlato all'avvicinarsi del fronte meteorologico (riconosciuto dal graduale aumento dell'umidità relativa). Inoltre, se in precedenza ci sono state situazioni di forte insolazione, sale anche il valore dell'ozono. Questa correlazione positiva tra SO_2 , NO_2 e O_3 è tipica per la stazione del Renon. I valori dell' NO, d'altro canto, si trovano sempre sul limite tecnico di rilevamento delle strumentazioni (ca. 1 - 2 μg/m³). Un riscontro che avvalora la tesi per cui gli ossidi di azoto non vengono prodotti in zona (sul Renon), ma che vengono trasportati da altre zone, cioè da Bolzano e dalle principali rotte del traffico automobilistico (autostrada del Brennero, statale del Passo Resia).

6.2. - Confronto 1990 / 1991 -

SO₂Non si riscontra un cambiamento di trend significativo.

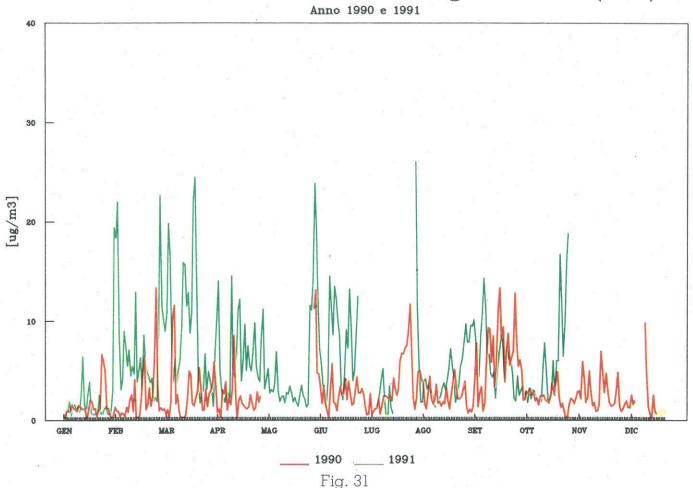
1990	1991 (fino a Ottobre)
3.25	(3.2)
7 (dicembre)	7 (febbraio)
57 (giugno)	36 (febbraio)
	3.25 7 (dicembre)

NO_2

Nel corso del 1991 è stato riscontrato quasi un raddoppio delle concentrazioni medie (vedasi le medie giornaliere in Fig. 31 e le medie mensili in fig. 32).

valori in μg/m³	1990	1991 (fino a ottobre)		
media annua	2.5	(6.0)		
media mensile più alta	6 (settembre)	9 (mar.+giu.)		
media semioraria più alta	44 (novembre)	46 (ottobre)		

NO2 - Confronto delle medie giornaliere (24h)



Attualmente si intende accertare se questo incremento sia da correlare ad un aumento della velocità dei venti provenienti da sud.

02

L'inverno 1989/1990 in Alto Adige è stato particolarmente mite e povero di neve; a questo é seguito un febbraio con temperature alte in quota e forte insolazione. Questa situazione meteorologica ha comportato la rilevazione di alti valori di O3, altrimenti tipici solo dei mesi estivi, già in febbraio (a questo proposito vedasi le concentrazioni di ozono in fig. 32). Invece l'anno successivo, con un inverno "normale", nel mese di febbraio si é riscontrata una situazione praticamente opposta a quella dell'anno prima. Intorno ai primissimi giorni di febbraio, un forte abbassamento della temperatura, ha compromesso la produzione di ozono nonostante un periodo di bel tempo. E' venuta perciò a mancare la punta massima di O3 registrata invece l'anno prima. La distribuzione abbastanza omogenea della temperatura ha dissolto lo strato d'inversione fino allora molto stabile. Divenuti più permeabili gli strati d'aria si può osservare (Fig. 33) come, contemporaneamente all'abbassamanto della temperatura, aumentino le concentrazioni NO_2 e SO_2 .

Nei mesi estivi del 1991 é stato registrato un lieve aumento dello O_3 nonchè quattro superamenti del limite di 200 μ g/m³ durante i mesi di giugno e luglio. Questi episodi si sono verificati nelle ore serali del 25 giugno (206 μ g/m³), 2 luglio (218 μ g/m³), 4 luglio (216 μ g/m³) e del 12 luglio (210 μ g/m³). Le medie mensili d'altro canto non hanno subito cambiamenti rilevanti (Fig. 32). I valori massimi di O_3 sono stati rilevati in presenza di vento da sud. Questo potrebbe rinforzare la tesi di un trasporto delle immissioni da zone notevolmente più inquinate, come per esempio la Pianura Padana.

valori in μg/m³	1990	1991 (fino a ottobre)
Media annua	81	(92)
Media mensile più alta	117 (agosto)	116 (luglio)
Media semioraria più alta	200 (luglio)	218 (luglio)

Un confronto dei dati misurati con la stazione dell' ENEL a **Malga Gallina** (posta a 1800 m s.l.m. e attivata nel 1987), ha mostrato che in quella zona i valori medi di O_3 rilevati nei mesi estivi (aprile - settembre), sono costantemente aumentati dal valore di **76** μ g/ m^3 nel 1987 a **110** μ g/ m^3 nel 1990.

Nel periodo aprile - settembre 1990 sull' Altipiano del Renon è stata rilevata una media di $100~\mu g/m^3$. Come si può vedere si tratta di un valore che corrisponde molto bene con i dati misurati dall'ENEL. L'anno seguente (1991) durante lo stesso periodo è stata rilevata una media di $102~\mu g/m^3$. Più o meno lo stesso valore.

Da segnalare il fatto che valori massimi di O_3 sono stati rilevati quasi contemporaneamente da diverse stazioni a sud e a nord delle Alpi. Per esempio durante il 1990 i massimi di O_3 sono stati rilevati quasi in contemporanea dalle seguenti stazioni:

Il 23 luglio: Mottarone (NO), 226 μ g/m³; Ispra (VA), 232 μ g/m³; Mendrisio (Canton Ticino), 386 μ g/m³; Corno del Renon, 190 μ g/m³; Mayrhofen (Tirolo del

Nord), 208 μ g/m³.

Il 28 luglio: Mottarone, 230 μ g/m³; Ispra, 242 μ g/m³; Chiasso, 314 μ g/m³; Corno del Renon, 200 μ g/m³;

Mayrhofen, 212 μ g/m³.

Dal 3 - 5 Agosto: Mottarone, 266 μ g/m³; Ispra 260 μ g/m³; Aurigeno (Canton Ticino), 250 μ g/m³; Corno del Renon, 186 μ g/m³; Seegrube (Tirolo del Nord), 176 μ g/m³.

Da notare il calo dei valori da sud a nord.

L'ottima concordanza dei valori massimi di O₃ rilevata nel tempo tra stazioni distanti l'una dall'altra, dimostra quant'è vasto e diffuso il problema dell'ozono.

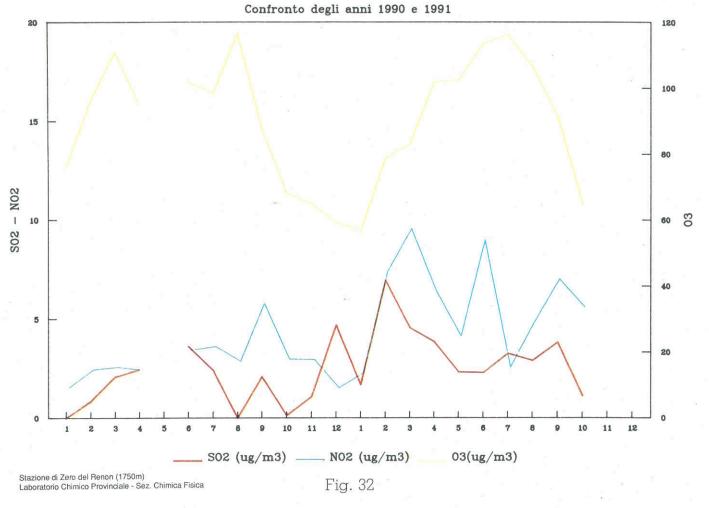
La principale causa di queste alte concentrazioni di ozono sono complessi processi fotochimici che coinvolgono l'NO2 e gli idrocarburi incombusti contenuti negli scarichi delle automobili, nonchè prodotti da combustioni industriali e casalinghe. Un'immissione di questo genere può essere trasportata in zone anche molto distanti. In caso di forte insolazione e condizioni favorevoli, come possono essere temperature alte e vento debole, viene prodotto più ozono di quanto si forma naturalmente negli strati della bassa troposfera. Si osservi a questo proposito, come sul Renon l'aumento dell'ozono sia esattamente parallelo a quello dell' NO_2 (Fig. 34). Data la mancanza di reazioni che consumano l'ozono (in città l'NO) e la maggiore insolazione (manca la cappa di umidità tipica della città), i valori più alti di ozono in Alto Adige non vengono misurati a valle, bensì negli strati d'aria di alta quota e perciò nelle regioni alpine come l'altopiano del Renon.

6.3. - Trasporto transfrontaliero -

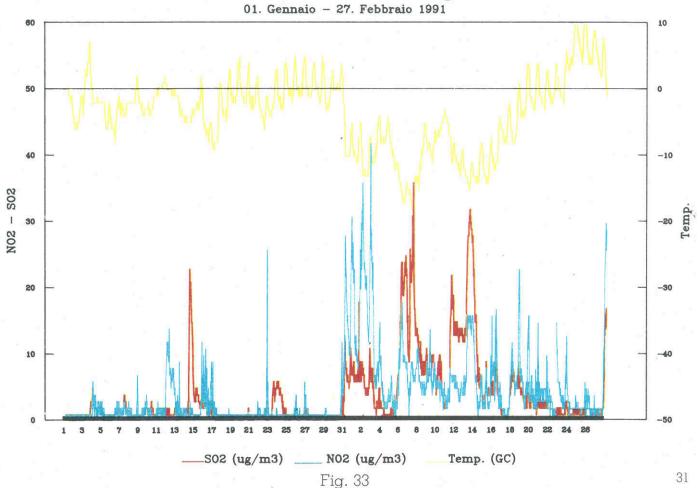
Come ampiamente descritto, sull'altipiano del Renon gli inquinanti provengono soprattutto da sud. In alcuni casi è però possibile osservare anche dei fenomeni di trasporto da nord. Questi episodi sono caratterizzati da venti forti da nord (circa 8 m/s) e riguardano quasi esclusivamente le concentrazioni di SO₂. La Fig. 35 riporta uno di questi episodi.

L'altopiano del Renon è,insieme ad altri altopiani adiacenti, una delle maggiori zone di villeggiatura dell'Alto Adige. I valori di SO_2 e NO_2 che vengono rilevati, sono tuttora molto bassi, soprattutto se confrontati con i valori misurati nelle città. E' con crescente preoccupazione che viene perciò osservato il lento aumento degli inquinanti in queste regioni, dove già adesso si possono pronosticare valori alti di O_3 per l'estate del prossimo anno.

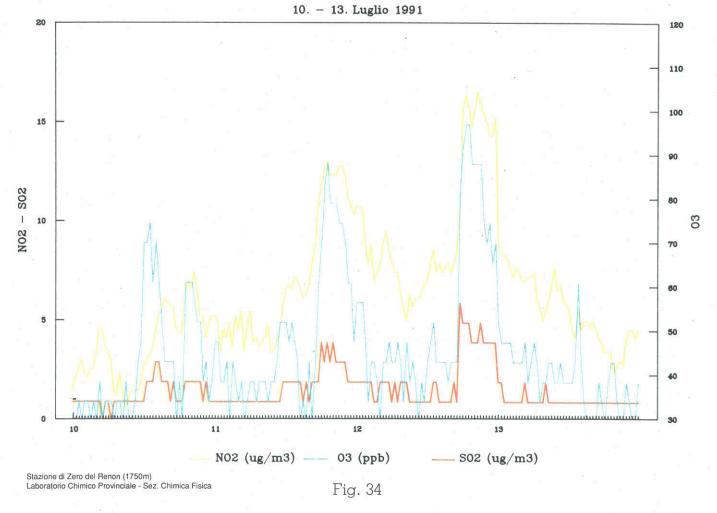
Medie mensili delle concentrazioni di SO2, NO2 e O3



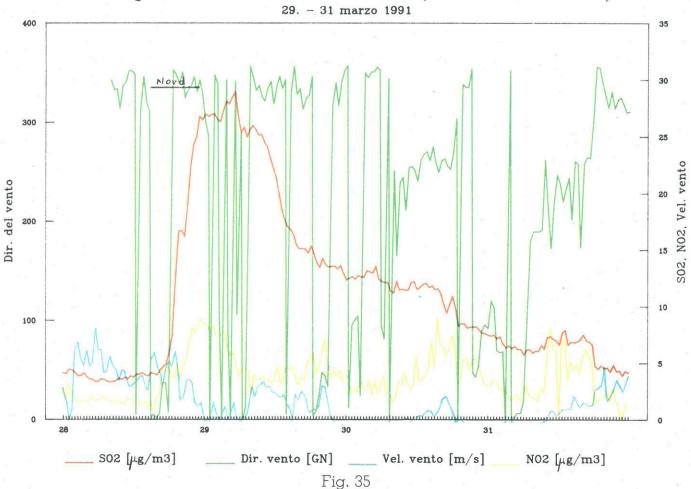
Correlazione tra S02, N02 e Temperatura esterna



Andamento delle concentrazioni di NO2, SO2 e O3



Trasporto transfrontaliero (vento da nord)

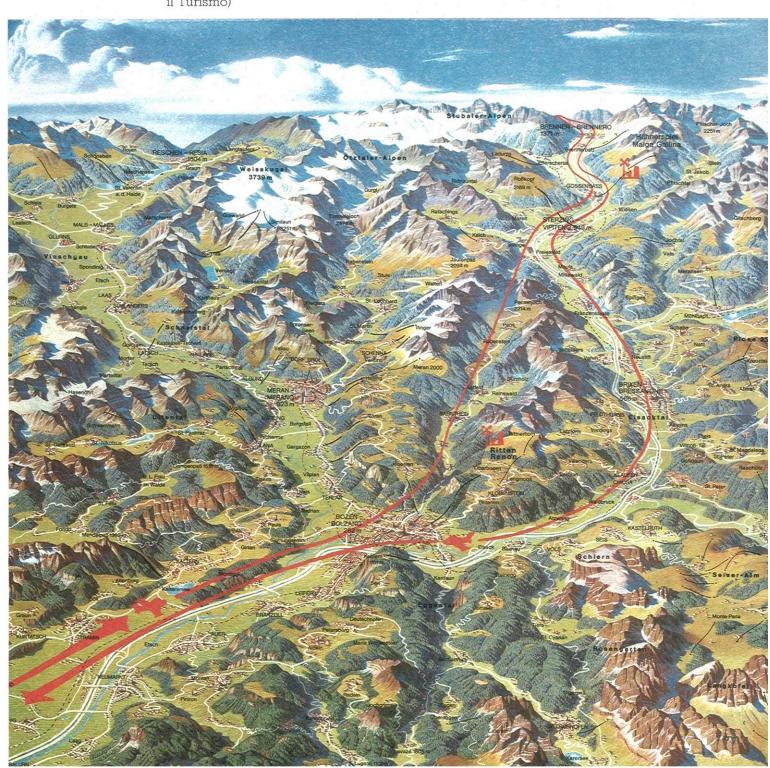


7. - Progetto MEMOSA - Misura e modellazione del Comportamento di Sostanze Inquinanti in Ambiente Alpino -

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 ció 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 fotossidanti (ozono) e relativi precursori. Incaricati della realizzazione del progetto sono diversi istituti: Institut für Physik der Atmospähre der Deutschen For-

Fig. 36 - Percorso del volo Memosa (carta panoramica Matthias per gentile concessione dell'Ufficio Proviciale per il Turismo)



schungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) di Oberpfaffenhofen presso Monaco di Baviera in cooperazione con la ditta Aerodata di Braunschweig ed il Frauenhoferinstitut für Atmosphärische Umweltforschung di Garmisch - Partenkirchen.

In sostanza il programma consiste in misurazioni strumentali da piattaforma aerea degli inquinanti aeriformi lungo direttrici prestabilite in presenza di determinate situazioni isobariche, nonché nella simulazione mediante modelli matematici dei relativi fenomeni di trasporto e diffusione nell'area alpina in generale ed in singole vallate.

La campagna di misurazioni, iniziata nell'agosto '90 e conclusasi quest'anno ha interessato in prevalenza il periodo estivo.

Due aerei, dotati di sofisticate strumentazioni di misura, hanno misurato i livelli di concentrazione per anidride solforosa, ossidi di azoto, ozono, perossidi d'idrogeno, idrocarburi e particolato nella bassa troposfera prevalentemente lungo una rotta N-S (Fig. 36) - Monaco di Baviera, Garmisch-Partenkirchen, Innsbruck, Bolzano, Trento, Verona - come pure a ridosso delle prealpi settentrionali e meridionali secondo una direttrice W-E. Complessivamente sono stati effettuati otto voli.

Contemporaneamente sono stati misurati i parametri meteo di temperatura, umiditá 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).

Presso i centri di calcolo di Oberpfaffenhofen,

Braunschweig e Garmisch-Partenkirchen saranno elaborati nel corso del 1992 i dati raccolti.

Pur non essendo in grado di fornire dati numerici definitivi, emerge giá ora con chiarezza come quantitá e distribuzione degli inquinanti nella bassa troposfera - ció vale in particolare per l'ozono - assumano uno spiccato carattere di regionalitá, con fluttuazioni in relazione:

- alla situazione isobarica sulla regione alpina in quel momento (direzione ed intensitá dei venti, altezza dello strato rimescolato, ecc);
- alle caratteristiche orografiche (direzione principale delle valli);
- alla presenza di emittenti locali.

Cosí, in presenza di moderati venti da sud, il trasporto di inquinanti primari (es. NO₂) dalla Val Padana unitamente alle emissioni locali (es. NO ed IDROCARBURI emessi dal traffico veicolare lungo le principali arterie stradali ed autostradali) comporta ad esempio un arricchimento di ozono sulla regione alpina a seguito di reazioni fotochimiche.

Altro dato significativo emerso riguarda le vallate laterali e meno antropizzate come la Val Sarentino o il bacino del lago di Garda. Qui, almeno durante le ore antimeridiane, i valori di concentrazione degli inquinanti (NO_2 e O_3) sono nettamente inferiori - circa la metá - rispetto alle parallele Valli d'Isarco e Lagarina ove si raggiungono punte massime di concentrazione oltre i **20 ppb** per NO_2 , ed i **130 ppb** per O_3 .

Buona parte del carico inquinante in Alto Adige ha dunque origine locale!

Ció vale altresí per l'anidride solforosa (SO₂), i cui valori di concentrazione restano comunque bassi.

8. - Controllo delle precipitazioni atmosferiche e del processo di acidificazione nei laghi d'alta quota -

8.1. - Precipitazioni -

Nell'ambito del programma di ricerca "I nostri boschi sono ammalati?" il Laboratorio Biologico Provinciale continua il controllo della chimica delle precipitazioni ed il rilevamento delle condizioni limnologiche dei laghi d'alta quota in provincia di Bolzano iniziati nel 1983. Le stazioni di controllo degli apporti delle deposizioni umide (wet only) e delle deposizioni totali (bulk) sono situate presso **Monticolo** (530 m. s.l.m.) e sul **Corno del Renon** (1750 m. s.l.m.). Entrambe le stazioni fanno parte della rete italiana di controllo della composizione chimica delle precipitazioni, coordinata dal C.N.R. di Pallanza.

In campioni delle precipitazioni giornalieri e settimanali vengono determinati pH, conducibilitá, contenuto in anioni acidi (solfati, nitrati, cloruri), alcalinitá, ammonio e i cationi calcio, magnesio, sodio e potassio. Il valore medio ponderato di pH delle precipitazioni nel periodo di rilevamento (gennaio-novembre 1991) é compreso, secondo la classificazione di SMIDT (Tab. 7), nel campo del leggermente acido e non si differenzia dal valore riscontrato negli anni precedenti. Il valore relativo alla stazione di Monticolo é pari a 4,81 (bulk) e rispettivamente 4,74 (wet only), quello della stazione situata sul Corno del Renon é pari a 4,80 (sia bulk che wet only).

Nelle singole misure si riscontrano comunque anche valori estremi nel campo del fortemente acido: i valori minimi registrati nel 1991 sono stati pari a **3,80** (Renon) e **4,06** (Monticolo).

Nella stazione del Corno del Renon il **3%** degli eventi di precipitazione presenta, sia per analisi bulk che wet only, valori nel campo del "fortemente acido" (pH inferiore a **4,11**), mentre il **22%** (bulk) e rispettivamente il **19%** (wet only) cade nel campo del "sensibil-

Tab. 7

Valori di pH - valutazione > 7,11 6,51 - 7,11 6,11 - 6,50	e secondo SMIDT (1984) molto basico sensibilmente basico leggermente basico	
5,11 - 6,10	normale	9
4,61 - 5,10 4,11 - 4,60 < 4,11	leggermente acido sensibilmente acido fortemente acido NO ₃ , HCl ⁻ , NH ₄ ⁺ , Ca, ++ Mg++) in mg/l	8 8 9
100		
< 2,5	basso	
2,6 - 5,0 5,1 - 10,0 > 10,0 Conducibilità elettrolitica	elevato molto elevato eccessivamente elevato (µS/cm)	
< 15,0	irrilevante	
15,1 - 30,0 30,1 - 45,0 45,1 - 60,0 > 60,1	leggermente elevata sensibilmente elevata fortemente elevata eccessivamente elevata	

mente acido" (pH compreso tra 4.11 e 4.60). Nella stazione di Monticolo solo due eventi rientrano nel campo "fortemente acido" (bulk e wet only), mentre il 33% dei campioni wet only e il 20% dei campioni bulk é nel campo del "sensibilmente acido" (Fig. 37). Per una valutazione del carico degli inquinanti atmosferici nelle rispettive stazioni di misura bisogna considerare, accanto alle concentrazioni, le quantitá depositate nel tempo e per unitá di superficie. I valori di deposizione, su media pluriennale, in kg per ettaro e per anno, sono compresi per i solfati tra 9.6 e 30.6 (bulk) con una media pari a 20 kg/ha anno. Il carico di nitrati é compreso tra 9.3 kg/ha anno e 23.9 kg/ha anno, con una media pari a 15 kg/ha anno.

La composizione degli ioni rilevati nelle precipitazioni è riportata in Fig. 38. Il contenuto in solfati è in media il 54-57%, il contenuto in nitrati è pari a 31-37%, mentre il cloruro contribuisce per l'8-12%. Tali valori corrispondono a quelli registrati negli Stati Uniti, dove sono stati riscontrati solfati per una percentuale del 68-70%, nitrati per il 23-27% e cloruri per il 4-10% (WILSON et al. 1980).

Se i risultati vengono confrontati con quelli misurati in altri paesi europei si riscontra, rispetto a questi, una minore componente in solfati (vedi rapporto 7/1989 - confronto con i valori rilevati nei paesi tedeschi). Per questo motivo assume in Alto Adige rilevanza per gli apporti acidi la componente di nitrati (emissioni da traffico e riscaldamento).

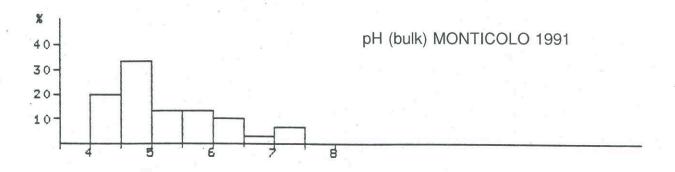
8.2. - Laghi d'alta quota -

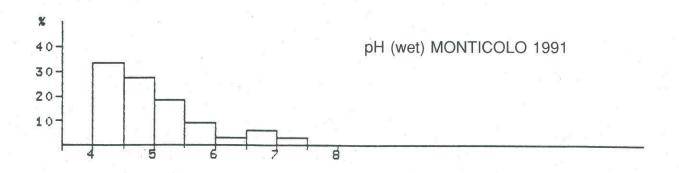
Il controllo dei laghi d'alta quota situati nel territorio della provincia di Bolzano viene effettuato presso il Laboratorio Biologico dal 1983. Rispettivamente dal 1988 e dal 1991 tali ricerche vengono svolte nell'ambito di due progetti finanziati in parte dalla Comunitá Europea. Le seguenti considerazioni si riferiscono ad un totale di laghi campionati pari a 68, distribuiti a nord, nord-est, nord-ovest e sud-ovest, ad altitudini comprese tra 1500 e 3001 m. (Fig. 39).

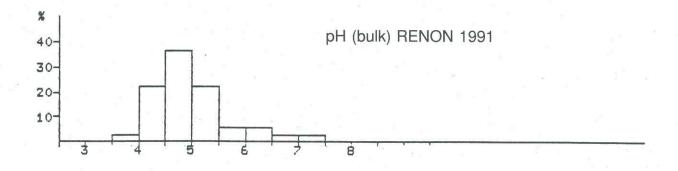
I valori di deposizione misurati in Alto Adige sono sufficienti a causare alterazioni per lo meno ai corpi d'acqua piú sensibili. Il potere tampone delle acque viene parzialmente consumato dagli agenti inquinanti acidi dell'atmosfera.

Sebbene l'Alto Adige riceva elevate deposizioni di solfati e nitrati, e sebbene molti laghi d'alta quota siano situati in zone sensibili (zone con bassa presenza di cationi basici) e presentino quindi un basso potere tampone, la dissoluzione di minerali basici dai bacini imbriferi é nella maggioranza dei casi in grado di neutralizzare questi apporti acidi.

Condizioni di acidificazione acuta si verificano nelle acque superficiali quando il pH scende al di sotto del valore 5,3. I primi effetti negativi su plancton, bentos (organismi del fondo) e pesci si osservano tuttavia giá a pH inferiori a 6,0. Tra i 68 laghi campionati non sono stati riscontrati laghi con pH inferiore a 5,3, 3 laghi presentavano un pH inferiore a 6,0 e 18 un pH inferiore a 6,5.







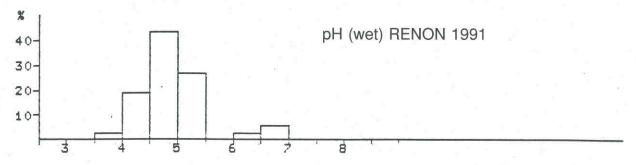


Fig. 37 - Distribuzione delle frequenze dei valori pH misurati nelle precipitazioni

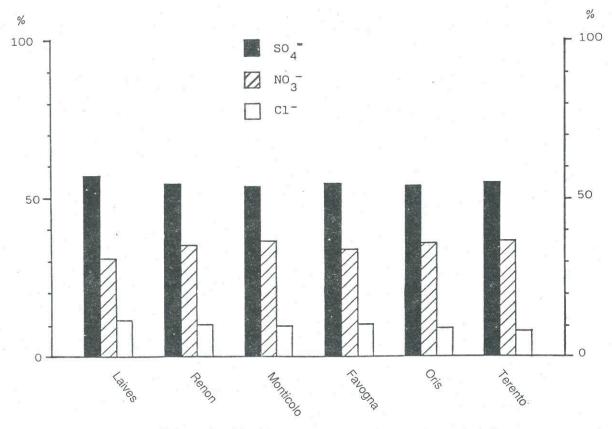


Fig. 38 - Percentuale relativa di SO_4 , NO_3 , Cl nella composizione dei carichi acidi delle precipitazioni bulk (su base equivalente periodo 1985-1989)

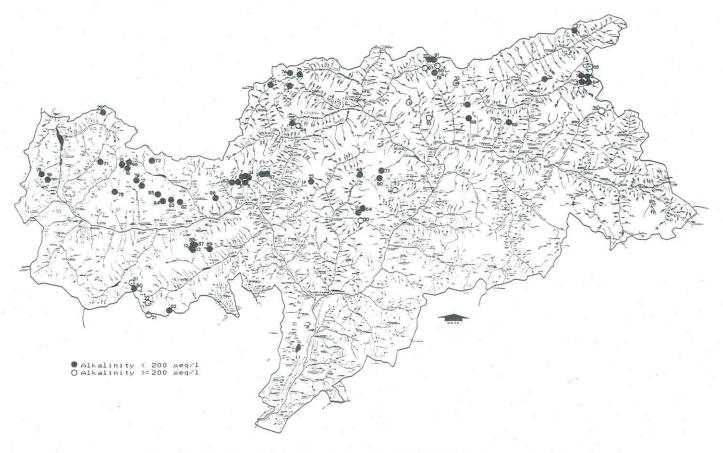


Fig. 39 - Distribuzione geografica dei laghi d'alta quota campionati

Lago Grande (Campo Tures) 2439 1.09 30 30 30 30 30 40 50 50 50 30 30 30 30 3						
Lago di Saltusio (Rifiano) 2151 0.90 98	Codice		Alt			
Lago di Saltusio (Rifiano) 2151 0.90 98	1 Lago	Grande (Campo Tures)		2439	1.09	30
Lago Superiore Nord (C.Tures) 2465 0.52 7 5 Lago Superiore Sud (C.Tures) 2445 0.52 7 7 5 Lago Selvaggio (Rio Pusteria) 2532 10.21 1000 6 Lago Lungo (Tirolo) 2377 20.05 37 7 Lago Verde (Tirolo) 2177 2.94 47 1000 2176 2.388 3.96 37 38 Lago della Casera (Tirolo) 2117 2.94 47 1000 2126 1.39 75 10 Lago Grande di Maranza 2271 5.63 1300 11 Lago del Passo (Selva d. Mol.) 2409 1.50 67 12 Lago del Covolo Nord (Ultimo) 2407 3.20 58 13 14 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2407 3.20 58 13 14 Lago Gelato Grande (Varna) 1957 2.20 230 15 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2747 3.04 7 7 14 Lago Gelato Grande (Varna) 1957 2.20 230 15 Lago di Saldura Sud (Malles) 2747 3.04 7 7 14 2405 2778 1.70 10 10 2405 3.60 114 114 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 12 2405 2778 1.70 10 10 2778 1.70 10 2778 1.70 10 2778 1.70 10 2778 1.70 10 2779 1.70 2774 2778 27						
4 Lago Selvaggio (Rio Pusteria) 2532 10.21 1000 6 Lago Lungo (Tirolo) 2377 20.05 37 7 Lago Lungo (Tirolo) 2378 30.05 37 8 Lago della Casera (Tirolo) 2116 1.39 75 10 Lago Grande di Maranza 2271 5.63 1300 11 Lago del Covolo Nord (Ultimo) 2407 3.20 58 12 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2405 3.10 180 12 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2405 3.10 180 14 Lago Gelato Grande (Varna) 1957 2.20 230 15 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2754 0.60 42 16 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2754 0.60 42 16 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2754 0.60 42 16 Lago Corvec (Silandro) 2510 3.60 114 18 Lago Corvec (Silandro) 2778 1.70 1			s)	2463		
5 Lago Selvaggio (Rio Pusteria) 2532 10.21 1000 6 Lago Lungo (Tirolo) 2378 3.96 37 7 Lago della Casera (Tirolo) 2117 2.94 47 9 Lago del Casera (Tirolo) 2126 1.39 75 10 Lago del Casera (Tirolo) 2126 1.39 75 11 Lago del Covolo Nord (Ultimo) 2407 3.20 58 31 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2407 3.20 58 31 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2405 3.10 180 4 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2407 3.04 7 5 Lago del Saldura Ovest (Malles) 2747 3.04 7 16 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2747 3.04 7 17 Lago Corces (Silandro) 2510 3.60 114 18 Lago Tasca (Silandro) 2778 1.70 10 19 Lago Grande del Prete (Malles) 2222 1.83 168				2445	0.52	7
6 Lago Lungo (Tirolo) 2377 20.05 37 7 Lago Verde (Tirolo) 2117 2.94 47 9 Lago del Vizze (Tirolo) 2116 1.39 75 10 Lago Grande di Maranza 2271 5.63 1300 11 Lago Gel Passo (Selva d. Mol.) 2409 1.50 67 12 Lago del Covolo Nord (Ultimo) 2407 3.20 58 13 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2405 3.10 180 14 Lago Gelato Grande (Varna) 1957 2.20 230 15 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2754 0.60 42 16 Lago di Saldura Sud (Malles) 2754 0.60 42 16 Lago di Saldura Sud (Malles) 2754 0.60 42 17 Lago Corces (Silandro) 2510 3.60 114 18 Lago Tasca (Silandro) 2778 1.70 10 18 Lago Grande del Prete (Malles) 2727 1.70 10 19 Lago Grande del Prete (Malles) 222 1.83 168 20 Lago Maro del Tumolo (Moso) 2514 6.50 23 21 Lago Corvo (TN - Rabbi) 2464 5.21 203 22 Lago Lungo (Ultimo) 2340 3.70 238 23 Lago di S.Pancrazio (Sarent.) 2119 0.77 144 24 Scheibelsee (S.Leonardo) 2313 0.40 51 25 Lago Malo (S.Leonardo) 2313 0.40 51 26 Lago Mero (Campo Tures) 2551 1.06 0 27 Lago dellla Selva (Predoi) 2338 6.90 155 28 Lago di Rasass (Malles) 2682 1.40 -2 29 Lago Crode Bagnate (Curon) 2764 1.70 105 20 Lago Munte (Villandro) 2031 0.70 116 21 Lago Nero (Villandro) 2031 0.70 116 22 Lago Lungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 23 Lago Ponte di Ghiaccio 2351 7.40 163 24 Lago Malo (S.Leonardo) 2729 1.00 116 25 Lago di Alago del Monte (Villandro) 2031 0.70 116 26 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 27 Lago di Alago Mero (Tirolo) 2589 2.03 12 28 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 29 Lago Grade Bagnate (Curon) 2764 1.70 105 20 Lago Bagnate (Ratello) 2779 1.00 118 21 Lago Mero (Villandro) 2031 0.70 116 22 Lago Lungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 23 Lago Porte di Ghiaccio 2351 7.40 163 24 Lago Mero (Tirolo) 2589 2.03 12 250 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	5 Lago	Selvaggio (Rio Pusteri	a)	2532	10.21	1000
Rago Verde (Tirolo)					20.05	37
Pago di Vizze (Tirolo) 2126 1.39 75 Lago Genade di Maranza 2271 5.63 1300 Lago del Passo (Selva d. Mol.) 2409 1.50 67 Lago del Covolo Nord (Ultimo) 2407 3.20 58 Lago del Covolo Sud (Ultimo) 2407 3.20 58 Lago del Saldura Ovest (Malles) 2754 0.60 42 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2754 0.60 42 Lago Gelato Grande (Varna) 1957 2.20 230 Lago di Saldura Ovest (Malles) 2747 3.04 7 Lago Corces (Silandro) 2778 1.70 10 Lago Grande (Silandro) 2778 1.70 10 Lago Grande del Prete (Malles) 2222 1.83 168 Lago Roro del Tumolo (Moso) 2514 6.50 23 Lago Corces (Silandro) 2340 3.70 238 Lago Corces (Silandro) 2340 3.70 238 Lago Corce (TN - Rabbi) 2464 5.21 203 Lago Corces (Silandro) 2340 3.70 238 Lago di S.Pancrazio (Sarent.) 2119 0.77 144 Scheibelsee (S.Leonardo) 2321 0.03 674 Scheibelsee (S.Leonardo) 2321 0.03 674 Scheibelsee (S.Leonardo) 2313 0.40 51 Lago Malo (S.Leonardo) 2313 0.40 51 Lago dellla Selva (Predoi) 2338 6.90 155 Lago dellla Selva (Predoi) 2338 6.90 155 Lago della Resass (Malles) 2682 1.40 -2 Lago Crode Bagnate (Curon) 2764 1.70 105 Lago Rero (Villandro) 2008 0.70 200 Lago Rero (Villandro) 2031 0.70 116 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 Lago di Valdurna 1642 43.30 485 Lago di Ponte (Igrino) 2789 1.00 118 Lago di Ponte (Igrino) 2789 1.00 118 Lago di Ponte (Igrino) 2781 1.40 450 Lago Grapha del Romando 2725 1.50 538 Lago di Ponte (Igrino) 2789 1.00 118 Lago di Ponte (Igrino) 2789 1.00 118 Lago di Ponte (Igrino) 2789						
10	8 Lago	della Casera (Tirolo)		2117	2.94	47
11	9 Lago	di Vizze (Tirolo)		2126	1.39	75
12	10 Lago	Grande di Maranza			5.63	1300
13						
14	2000 100 m 500 m 7					
15	-)			
16						
17						
18		Garage (Gilandra)	1	2/4/		
19 Lago Grande del Prete (Malles) 2222	17 Lago	Taga (Gilandro)		2770		
20	19 Lago	Grande del Prete (Mall	001			
21						
22 Lago Lungo (Ultimo) 2340 3.70 23 23 Lago di S.Pancrazio (Sarent.) 2119 0.77 144 24 Scheibelsee (S.Leonardo) 2321 0.03 674 25 Lago Malo (S.Leonardo) 2313 0.40 51 26 Lago Mero (Campo Tures) 2551 1.06 0 27 Lago dellla Selva (Predoi) 2338 6.90 155 28 Lago di Rasass (Malles) 2682 1.40 -2 29 Lago Crode Bagnate (Curon) 2764 1.70 105 30 Lago del Monte (Villandro) 2031 0.70 116 31 Lago Nero (Villandro) 2031 0.70 116 32 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 33 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 34 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 61						
23 Lago di Š.Pancrazio (Sarent.) 2119 0.77 144 24 Scheibelsee (S.Leonardo) 2321 0.03 674 25 Lago Malo (S.Leonardo) 2313 0.40 51 26 Lago Nero (Campo Tures) 2551 1.06 0 27 Lago della Selva (Predoi) 2338 6.90 155 28 Lago della Gasass (Malles) 2682 1.40 -2 29 Lago Crode Bagnate (Curon) 2764 1.70 105 30 Lago del Monte (Villandro) 203 0.70 200 31 Lago Nero (Villandro) 2031 0.70 116 32 Lago Eungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 33 Lago Ponte di Ghiaccio 2351 7.40 163 34 Lago Ponte di Ghiaccio 2351 7.40 163 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 60 Lago Giallo (Martello) 2729 1.00 118 <t< td=""><td>and the state of t</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	and the state of t					
24 Scheibelsee (S.Leonardo) 2321 0.03 674 25 Lago Malo (S.Leonardo) 2313 0.40 51 26 Lago Malo (S.Leonardo) 2351 1.06 0 27 Lago dellla Selva (Predoi) 2338 6.90 155 28 Lago della Selva (Predoi) 2338 6.90 155 28 Lago della Selva (Predoi) 2338 6.90 155 29 Lago del Ronte (Curon) 2764 1.70 105 30 Lago del Monte (Villandro) 2003 1.70 116 31 Lago Nero (Villandro) 2031 0.70 116 32 Lago Rorro (Tirolo) 2589 2.03 12 34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 61 <						
25 Lago Malo (S.Leonardo)					0 02	674
27 Lago dellla Selva (Predoi) 2338 6.90 155 28 Lago di Rasass (Malles) 2682 1.40 -2 29 Lago del Monte (Villandro) 2208 0.70 200 30 Lago Nero (Villandro) 2031 0.70 116 32 Lago Lungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 33 Lago Ponte di Ghiaccio 2351 7.40 163 34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Anterselva 2741 1.40 450 60 Lago Giallo (Martello) 2741 1.40 450 61 <td< td=""><td>25 Lago</td><td>Malo (S.Leonardo)</td><td></td><td>2313</td><td></td><td>51</td></td<>	25 Lago	Malo (S.Leonardo)		2313		51
28 Lago di Rasass (Malles) 2682 1.40 -2 29 Lago Crode Bagnate (Curon) 2764 1.70 105 30 Lago del Monte (Villandro) 2031 0.70 200 31 Lago Nero (Villandro) 2031 0.70 116 32 Lago Lungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 33 Lago Dente di Ghiaccio 2351 7.40 163 34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 27741 1.40 450 61 Lago Giallo (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 <td></td> <td>Nero (Campo Tures)</td> <td></td> <td></td> <td>1.06</td> <td>0</td>		Nero (Campo Tures)			1.06	0
29 Lago Crode Bagnate (Curon) 2764 1.70 205 30 Lago del Monte (Villandro) 2208 0.70 200 31 Lago Eungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 33 Lago Fonte di Ghiaccio 2351 7.40 163 34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 2729 1.00 118 61 Lago Giallo (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67						
30 Lago del Monte (Villandro) 208 0.70 116 31 Lago Nero (Villandro) 2031 0.70 116 32 Lago Lungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 33 Lago Ponte di Ghiaccio 2351 7.40 163 34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 2729 1.00 118 61 Lago Verde (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 58 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 261 81 Lago Bilvella (Vandoies) 2485 1.30 182 82 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago Bilvella (Vandoies) 2485 1.30 182 82 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2697 0.83 3 85 Zerminigersee (Senales) 2697 0.83 3 86 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 89 Lago Valcomaí (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14	28 Lago					
1						
32 Lago Lungo del Passo (Vizze) 2231 0.56 63 33 Lago Ponte di Ghiaccio 2351 7.40 163 34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 2741 1.40 450 61 Lago Verde (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 63 Lago di Cola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 64 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 <t< td=""><td>SATISFIED BORNERS AND AND ASSESSMENT OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TO A PERS</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	SATISFIED BORNERS AND AND ASSESSMENT OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TO A PERS					
33 Lago Ponte di Ghiaccio 2351 7.40 163 34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 2729 1.00 118 61 Lago Verde (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago di Fortless (Malles) 2258 1.00 104 70			1			
34 Lago Nero (Tirolo) 2589 2.03 12 35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 2729 1.00 118 61 Lago Verde (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44			,			
35 Lago di Anterselva 1642 43.30 485 48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 2729 1.00 118 61 Lago Verde (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104	Variable or Sillinger and					
48 Lago di Valdurna 1545 13.31 189 60 Lago Giallo (Martello) 2729 1.00 118 61 Lago Verde (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538						
61 Lago Verde (Martello) 2741 1.40 450 62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago 81 (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2815 0.83 11 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 5 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14				1545		
62 Aplanersee (Ultimo) 2387 3.00 198 63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 75 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 76 Lago Upia (Malles) 2485 1.30 182 80					1.00	118
63 Lago di Latte (Tirolo) 2540 2.20 50 64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Forno (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34				20 00 T		
64 Lago a Nord Lago Nero 2033 0.40 58 65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago del Portosco (Rifiano) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2352 6.30 48 74 Lago dal Forno (Racines) 2456 8.70 50 75 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26						
65 Lago di Gola (Campo Tures) 2258 1.10 1160 66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago di Plat (Falzes) 2257 1.50 538 71 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 76 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182	63 Lago	di Latte (Tirolo)				
66 Lago di Saldura Nord (Malles) 2751 0.80 25 67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago di Plat (Falzes) 2257 1.50 538 71 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Wallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 80 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182	65 Lago	di Cola (Campa Thunga)		2033		
67 Lago del Bosco (Rifiano) 2091 0.15 44 68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2456 8.70 50 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago al Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago Bl (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82						
68 Lago Campofosso (Terento) 2442 1.20 138 69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Fortless (Malles) 2709 1.70 52 73 Lago di Finale (Senales) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago Bl (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67			51			
69 Lago di Plat (Falzes) 2258 1.00 104 70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Fortless (Malles) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago Bl (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 31						
70 Lago Verde (Chienes) 2257 1.50 538 71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago al (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 31 84 Wiegensee (Senales) 2777 0.86 14 85 </td <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>						
71 Lago di Portless (Malles) 2892 0.60 6 72 Lago di Finale (Senales) 2709 1.70 52 73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago al (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86<	70 Lago	Verde (Chienes)				
73 Lago Torbo (Racines) 2344 5.40 81 74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 319 82 Lago al (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 <t< td=""><td>71 Lago</td><td>di Portless (Malles)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	71 Lago	di Portless (Malles)				
74 Lago di Malavalle (Racines) 2552 6.30 48 75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago al (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102	72 Lago	di Finale (Senales)			1.70	52
75 Lago del Forno (Racines) 2456 8.70 50 76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago 81 (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
76 Lago del Catino (Tirolo) 2512 0.70 30 77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago 8l (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>						
77 Lago Vallaga (Varna) 2481 0.60 26 78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago 81 (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
78 Lago Upia (Malles) 2552 3.50 34 79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago 81 (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
79 Lago Silvella (Vandoies) 2485 1.30 182 80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago 81 (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
80 Lago a Ovest L. Silvella 2496 0.60 221 81 Lago 81 (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
81 Lago 81 (Val di Vizze) 2465 0.60 319 82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14		a Ovest L. Silvella				
82 Lago di Sassalbo (Senales) 2460 2.13 67 83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
83 Lago Parete Nera (Senales) 2697 0.83 3 84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14	82 Lago					
84 Wiegensee (Senales) 2815 0.83 11 85 Zerminigersee (Senales) 2777 0.86 14 86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14	83 Lago	Parete Nera (Senales)				
86 Lago Monte Chiesa (Parcines) 3001 0.01 36 87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
87 Lago Plomboden (Ultimo) 2486 2.99 -5 88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14						
88 Lago Sud Plomboden (Ultimo) 2450 1.28 89 89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14)			
89 Lago Valcomai (S. Pancrazio) 2180 0.73 102 90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14	88 Lago	Find Plomboden (UItimo)				
90 Lago Nero (Varna) 2540 0.66 14)			
03 7 13 7	Control of the second of the s					
			e)			

Tab. 8 - Codice, altitudine, area e alcalinità dei laghi d'alta quota campionati.

Se si assume un valore soglia d'alcalinitá (capacitá di neutralizzare acidi) pari a $50~\mu eq/l$ per definire i laghi sensibili, il 39% dei laghi campionati rientra in questa categoria (Tab. 8). Solo il 5% dei laghi sono risultati privi di alcalinitá (tre laghi), mentre il 18% presenta valori di alcalinitá inferiori a $20~\mu eq/l$. Danni gravi alle popolazioni di pesci si verificano ad alcalinitá inferiore a zero, ma molte specie ittiche vengono danneggiate giá a valori al di sotto di $20~\mu eq/l$. Il carico critico di inquinanti atmosferici acidi per le popolazioni ittiche dei laghi d'alta quota, é quindi in qualche caso giá stato superato: in tre laghi le popolazioni di pesce non sarebbero in grado di sopravvivere e in 12~laghi potrebbero sopravvivere solo poche specie ittiche tra quelle meno sensibili.

Dalle analisi paleologiche delle diatomee effettuate in un lago dell'alta Val Venosta (Lago di Rasaß) analizzando la distribuzione delle specie negli strati più superficiali di sedimento, risulta una leggera ma inequivocabile tendenza all'acidificazione negli ultimi 50-60 anni (Fig. 40).

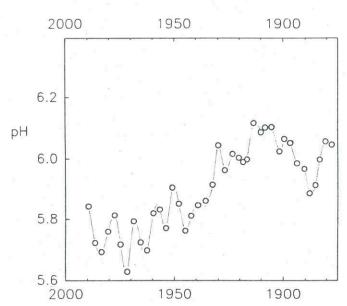


Fig. 40 - Lago di Rasass (Val Venosta). Ricostruzione del pH nel tempo (anni) in base ad analisi paleologiche delle diatonee

9. - Indagini biochimiche in merito al deperimento dei boschi - Bioindicazione -

I passati lavori del Laboratorio Chimico per l'Agricoltura Laimburg nel settore della ricerca sulla moria dei boschi riguardavano le analisi degli aghi e dei terreni. Le indagini sistematiche sugli aghi iniziate nel 1983, furono eseguite per tre anni su tutti i punti della rete dei bioindicatori, al fine di accertare le cause di indebolimento degli alberi, quali immissioni o carenze alimentari. Al fine di limitare i danni agli alberi conseguenti al prelievo annuale dei rami. negli anni 1986-89 le indagini furono ridotte a soli 50-70 punti.

Poiché il campionamento dei rami al settimo verticillo dal cimale si é dimostrato in molti casi problematico e pericoloso per i campionatori, nel 1990 é stato eseguito uno studio di comparazione per evidenziare la possibilità di campionamento dei rami inferiori, di più facile accesso, senza perdita di informazioni e mantenendo la comparabilità con i dati rilevati in precedenza. Questi studi, conclusisi con esito positivo, dimostrano la possibilità di una maggiore facilità di campionamento, pur mantenendo la comparabilità con i dati già raccolti (vedi rapporto 8/1990).

Nell'autunno del 1991 sono stati nuovamente prelevati i campioni di aghi su tutti i 239 punti della rete, 8 anni dopo il primo ciclo di analisi. Si potranno cosi evidenziare nel lungo periodo eventuali cambiamenti dello stato nutrizionale o delle immissioni. Il campionamento é terminato a fine novembre, gli aghi vengono attualmente preparati per le analisi che termineranno in primavera.

I risultati delle prime analisi hanno evidenziato so-

prattutto una carenza di magnesio, parzialmente anche di potassio e di azoto, quale conseguenza di particolari andamenti climatici stagionali (siccitá), mentre non è stata riscontrata la presenza di carichi inquinanti.

Non cosí semplice si presenta la metodica relativa all'analisi dei terreni. Interpretando i risultati degli aghi si é posta la domanda, in quale misura le carenze alimentari dipendano dalla fertilitá dei suoli o piuttosto da alterati processi metabolici. Nel 1984 sono stati prelevati i campioni di terreno su tutti i luoghi definiti dalla rete dei bioindicatori fino ad una profonditá di l m. Le analisi stesse sono state peró sospese in quanto la relativa metodica era ed é tutt'ora oggetto di discussione in Europa; questo onde ottenere dati raccolti in modo sistematico e comparabile per tutto il continente, in quanto il problema della moria dei boschi non é regionale ma continentale.

Un accordo, tra l'altro in armonia con le metodiche da noi giá in essere, é stato raggiunto nel novembre scorso a livello europeo.

Anche a livello di ARGE ALP e ARGE ALPEN ADRIA sará da aspettarsi un coordinamento nel 1992.

I primi risultati, pubblicati nel rapporto 4/1987, riportavano i dati relativi all'acidificazione dei terreni. Al momento le analisi vengono completate ed i dati saranno disponibili a breve termine. Sebbene dal campionamento dei terreni siano giá passati 8 anni, la realizzazione della relativa banca dati secondo criteri comuni a livello alpino ed europeo, consentirá di inquadrare la nostra situazione locale in un ambito globale.

Una nuova iniziativa comune, sorta su suggerimenti a livello europeo e di regioni alpine, di studiare i possibili cambiamenti ambientali negativi per l'ambiente boschivo, soprattutto cambiamenti climatici, prevede criteri comuni per la realizzazione di aree di osservazione permanenti e per il monitoraggio dei parametri meteorologici, della qualitá dell'aria, delle pioggie, degli aghi, del suolo, di analisi biologiche, enzimatiche ecc.

Una prima area é stata individuata sul Renon l'estate scorsa.Le analisi in dettaglio inizieranno nella prima-

vera del 1992.

Quest'anno é stato perció dedicato piú all'impostazione dei futuri programmi secondo un piú intensivo e rappresentativo rilevamento di eventuali cambiamenti ambientali, che, evidenziandosi solo nel lungo periodo, devono essere riconosciuti per tempo al fine di consentire tempestive contromisure. Fra questi i cambiamenti climatici vengono riconosciuti come una delle cause principali del deperimento dei boschi, come giá chiaramente espresso dopo i primi rilievi e studi in questo settore.

10. - Conclusioni -

Nel corso dell'estate appena trascorsa e per l'ottava volta consecutiva sono dunque stati controllati poco più di 7000 alberi campione secondo i vigenti criteri di valutazione, al fine di accertarne lo stato di salute nell'anno 1991.

Il risultato complessivo differisce in modo non significativo da quello del 1990, per cui i nostri boschi risultano essere ugualmente sani o ammalati come nell'anno precedente.

È questo dunque motivo di preoccupazione? Si e no. Il fatto che i nostri boschi siano comunque ammalati non puó lasciarci tranquilli, ma neanche trascinarci nel panico.

Il lieve miglioramento dell'1,1%, dal 76,1 al 77,2% di alberi sani, viene ampiamente compensato dall'incremento dei danni per cause ignote dal 17,1 al 19,2%. In ultima analisi é cambiato ben poco; ció nonostante un andamento climatico-stagionale più o meno favorevole almeno in primavera e nella prima parte dell'estate. D'altra parte non bisogna dimenticare come l'andamento climatico-stagionale degli anni precedenti non sia passato senza lasciar traccia in bosco. Cosí le forti defogliazioni in seguito agli attacchi della ruggine dell'abete rosso negli anni 1988-89-90 si ripercuotono logicamente sui rilievi successivi lasciando intravedere un quadro fitosanitario peggiore di quanto non sia in realtá. Si vuole con ció solamente rimarcare e sottolineare come qualsiasi dato numerico debba essere interpretato "cum grano salis".

Comunque sia, si accerta sempre riguardo ai danni per cause ignote, un incremento dell'1,7% e dello 0,5% rispettivamente delle classi di danno 1 e 2, viceversa una diminuzione dello 0,1% per le classi di danno 3 e 4.

Con riferimento alle specie forestali si assiste ad un generale peggioramento, poiché a fronte di un incremento dei danni per cause ignote del 2,1%, dal 17,1% (nel 1990) al 19,2%, si assiste ad un calo del 3,2% di quelli per cause note.

Logicamente i danni per cause ignote hanno subito un incremento anche in relazione alla quota e con una certa omogeneità. La fascia compresa fra 1250 e 1500 m.s.l.m. costituisce tuttavia un'eccezione (calo del 2,1%), per la quale non esiste una spiegazione plausibile.

Anche con riferimento alla distribuzione geografica dei danni boschivi sul nostro territorio non si registrano significative variazioni rispetto al passato: piú direttamente colpiti sono quei siti caratterizzati da terreni superficiali ed aridi, cosí come quelli presso i maggiori centri abitati come Bolzano, Merano, Bressanone e Vipiteno.

Nel corso dell'anno i danni di origine biotica sono stati contenuti, contribuendo cosí alla riduzione dei danni per cause note.

Purtroppo precipitazioni di neve bagnata nel novembre 1990, ma soprattutto nell'aprile 1991, hanno arrecato notevoli schianti in particolare nei distretti forestali di Monguelfo e Vipiteno per complessivi 153.000 m³ con conseguenze negative non solo per il mercato del legname, ma soprattutto per la stabilità dei soprassuoli boschivi interessati.

Da un confronto con la situazione fitosanitaria delle regioni limitrofe, emerge un quadro diversificato. Mentre in Austria ed in Trentino non sono intervenute variazioni degne di nota rispetto all'anno precedente, la situazione é dunque stazionaria, in Svizzera si registra un peggioramento del 7%. Un confronto con la Repubblica Federale di Germania non é possibile, in quanto nel 1990 in seguito agli estesi schianti da vento non é stato possibile effettuare il consueto rilievo. Con riferimento quindi al 1989 si registra anche qui un peggioramento.

Stando ai risultati delle misurazioni la qualitá dell'aria non é migliorata in Alto Adige nel 1991 rispetto all'anno precedente, anzi per certi inquinanti é addirittura lievemente peggiorata. Ció ha certamente riflessi negativi sulla salute dei boschi, per quanto deci-

samente influenzati anche da altri diversi fattori come inquinamento dell'aria, andamento climatico e stagionale, attacchi parassitari, etc.

I dati parziali del progetto "MEMOSA" evidenziano inoltre come "l'aria malsana" abbia origine locale. Ció praticamente conferma quanto accertato con sufficiente certezza giá in precedenza.

Il traffico veicolare, é risaputo, accanto alle emissioni industriali ed il riscaldamento domestico, è il maggior responsabile dell'inquinamento. Ma cosa é stato fino

ad ora intrapreso per conseguire un concreto miglioramento della qualitá dell'aria? Purtroppo bisogna riconoscere poco o niente, in ogni caso troppo poco. Occorre dunque attendere il verificarsi in qualche luogo di un ulteriore incremento dei danni o addirittura di qualche catastrofe, affinché l'"homo sapiens"", che il piú delle volte si comporta da "insapiens" intervenga e si opponga a ció? Purtroppo al momento queste sembrano essere le prospettive future! Resta solo da sperare che la saggezza prevalga prima che sia troppo tardi.

