

SEVERINO BELLONI (*), GUIDO CATASTA (**), & CLAUDIO SMIRAGLIA (***)

PROBLEMATICHE E INDICAZIONI PER UN NUOVO CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI SULLA BASE DEL CONFRONTO FRA IL CATASTO ITALIANO 1959-1962 E IL WORLD GLACIER INVENTORY (****)

ABSTRACT: BELLONI S., CATASTA G. & SMIRAGLIA C., *Problems and indications for a new inventory of Italian glaciers based on comparison between the Italian Inventory of 1959-62 and the World Glacier Inventory* (IT ISSN 0084-8948, 1985).

This paper begins with a numerical analysis of seven variables (considered both singly and in pairs) of 40 glaciers of the Ortles-Cevedale Group, reported in the Inventory of Italian Glaciers, published between 1959 and 1962.

These variables are analysed either as a whole or excluding the four valley glaciers, so as to obtain a more homogeneous sample. This is followed by a similar numerical analysis of the data of 16 glacier variables reported on the WGI cards.

Processing of the variables, considered singly, in both cases allowed numerical definition of central tendency, dispersion, skewness, and kurtosis. Analysis of the variables in pairs then allowed definition of the relationships existing among the variables themselves by means of the calculation of the equations of the relative linear regressions. Statistical analysis showed that all the variables were very reliable, particularly snout altitude and maximum altitude.

The results also revealed that the distribution of the WGI card data is more reliable than that of the Inventory of Italian Glaciers.

These results suggest that a new inventory of the Italian glaciers should contain all the variables shown on the WGI cards, as well as the two variables shown only in the previous Italian inventory (altitude of highest peak of ridge of accumulation area, and glacier inclination).

RIASSUNTO: BELLONI S., CATASTA G. & SMIRAGLIA C., *Problematiche e indicazioni per un nuovo catasto dei ghiacciai italiani sulla base del confronto fra il Catasto Italiano 1959-62 e il World Glacier Inventory* (IT ISSN 0084-8948, 1985).

Il lavoro inizia con l'analisi numerica di sette variabili (considerate singolarmente e a coppie) di quaranta ghiacciai del Gruppo Ortles-Cevedale riportati dal Catasto dei Ghiacciai Italiani pubblicato negli anni 1959-1962.

Queste variabili sono state analizzate sia globalmente, sia escludendo i quattro ghiacciai di primo ordine onde avere un campione più omogeneo.

Segue un'analoga elaborazione numerica dei dati relativi a sedici variabili degli stessi ghiacciai, riportati sulle schede del WGI. L'elaborazione delle variabili prese singolarmente ha permesso in entrambi i casi di definire numericamente la tendenza centrale, la dispersione, l'asimmetria e l'appiattimento. L'analisi delle variabili a coppie ha consentito di determinare le relazioni esistenti fra queste mediante il calcolo delle equazioni delle relative regressioni lineari. Dall'analisi statistica è emerso che tutte le variabili hanno una buona affidabilità e in particolare la quota frontale e la quota massima dei ghiacciai.

Risulta anche che la distribuzione dei dati delle schede del

WGI è più affidabile rispetto a quella del Catasto dei Ghiacciai Italiani.

È perciò auspicabile che in un nuovo catasto dei ghiacciai italiani vengano inserite tutte le variabili delle schede del WGI e anche le due che appaiono solo nel Catasto dei Ghiacciai Italiani (altitudine della cima più elevata del recinto montuoso che racchiude il ghiacciaio e inclinazione del ghiacciaio).

TERMINI CHIAVE: Glaciologia, Statistica, Alpi italiane.

1. INTRODUZIONE

La presente comunicazione ha per argomento l'esame dei dati forniti dal Catasto dei Ghiacciai Italiani pubblicati negli anni 1959-1962, dei dati riportati dalle schede preparate per il World Glacier Inventory nel 1981 e il loro confronto. Questo esame verrà eseguito su un campione di quaranta ghiacciai riportati dalle schede del Catasto dei Ghiacciai Italiani con l'analisi numerica dei parametri geometrici suscettibili di elaborazione statistica, sia singolarmente, sia a coppie. Successivamente saranno analizzati sia singolarmente, sia a coppie tutti i parametri geometrici tratti dalle schede del World Glacier Inventory. Si potrà così stabilire quali serie di dati risulteranno più affidabili dal punto di vista statistico e quindi quali parametri dovranno essere introdotti nel futuro Catasto dei Ghiacciai Italiani.

Dal confronto fra i dati del Catasto 1959-1962 e quelli del World Glacier Inventory emergerà inoltre la

(*) Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano.

(**) Operatore glaciologico del Comitato Glaciologico Italiano, settore Alpi Centrali.

(***) Istituto di Geografia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano.

(****) Con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione (60% 1981-82) e con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, «Centro di Studio per la Stratigrafia e la Petrografia delle Alpi Centrali» (anno 1982). Gli scriventi ringraziano la sig.ra VERGNANO MINOLI M., che ha disegnato le figure che illustrano il presente lavoro e il geom. ANTICO S., che ha composto le tabelle.

TABELLA 1

DATI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI E DELLE SCHEDE DEL WORLD GLACIER INVENTORY

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
1 Platigliole	3271	3150	2870	500	750	31	29	31	31	6	600	400	600	600	200	3150	3045	2885	2885	3065	2965	3000	13
2 Crapinelin	3086	2990	2890	330	550	12.6	16	16	16	5	400	400	600	600	200	3020	2920	2815	2815	2915	2830	2850	9
3 Vitelli	3465	3460	2510	4950	750	200	11	182	170	54	700	2900	2900	2400	1300	3467	3135	2535	2580	3200	2775	2975	26
4 Cristallo E	3099	3000	2850	930	900	79.5	9.08	64	63	18	200	1200	1400	1400	400	3050	2900	2725	2725	2960	2810	2850	17
5 Cristallo Centrale	3094	3040	2780	850	470	18.7	16.75	13	13	2	200	600	700	700	100	3030	2925	2735	2735	2930	2785	2800	3
6 Cristallo W	3094	2950	2725	750	750	44	17	26	25	8	500	500	600	600	200	3000	2815	2750	2750	2895	2770	2800	5
7 Campo	3480	3349	2800	2100	750	100	15	100	100	16	--	--	1900	1900	600	3468	3150	2852	2852	3200	2975	3050	20
8 Camosci	3652	3100	2883	450	875	31	26	7	--	--	--	--	400	--	--	3050	--	2925	--	--	--	--	3
9 Zebrù	3740	3620	2870	2575	1920	194	14.75	224	224	86	600	2100	2200	--	1000	3680	3175	2800	2800	3255	3040	3025	43
10 Miniera	3859	3380	2960	1300	700	50	17.75	54	54	28	--	--	1500	1500	1000	3380	3200	2800	2800	3300	3075	3210	16
11 Castelli E	3244	3050	2770	800	750	40	11	43	43	12	600	700	900	900	400	3150	2930	2780	2780	2970	2855	2900	5
12 Castelli W	3241	3200	2760	1250	1000	65	17	64	64	19	600	1100	1300	1300	600	3180	2935	2700	2700	2995	2785	2875	18
13 Montagna Vecchia	3319	3200	2850	650	875	25	26	40	40	--	500	800	1200	1200	300	3250	--	2780	--	--	--	2850	5
14 Forà	3370	3280	2740	1250	600	50	19	53	53	17	500	1100	1300	1300	200	3200	2965	2850	2750	3025	2890	2925	16
15 Confinale SE	3370	3260	2980	750	500	20	20	5	5	--	200	--	200	--	--	3225	--	5020	--	--	--	--	3
16 Gran Zebrù	3859	3400	2930	1750	2125	102	15	128	128	34	--	--	1500	1500	700	3425	3150	2945	2945	--	--	3075	22
17 Cedech	3764	3778	2710	3000	1450	250	18	278	278	75	--	--	3000	3000	1500	3769	3100	2660	2660	3510	2970	3100	29
18 Pasquale N	3559	3559	2980	400	450	31	53	28	28	5	200	--	800	800	200	3553	3200	2950	2950	--	--	3075	5
19 Pasquale S	3559	3100	2980	750	375	20	9	14	14	--	400	--	600	--	--	3280	3150	2980	2980	--	--	--	5
20 Rosole	3778	3200	2980	1500	1125	111	9	101	94	42	900	--	1100	1000	500	3500	3150	2950	2995	--	--	3100	18
21 Col della Mare	3704	3704	2810	2500	1125	100	20	107	102	32	400	--	1900	1500	800	3685	3250	2720	2830	--	--	2980	19
22 Palon della Mare	3704	3704	2920	2250	1000	100	19	125	125	22	500	--	2400	2400	500	3703	3290	2940	2940	--	--	3110	22
23 Forni	3684	3684	2320	5000	10000	2000	15	1322	1312	374	500	--	5500	5000	2700	3678	3150	2350	--	3250	2700	2950	59
24 S. Giacomo E	3280	3050	2820	625	375	14	20	19	19	--	300	--	1100	--	--	3180	2890	2755	--	--	--	--	5
25 S. Giacomo W	3280	3260	2950	1000	875	19	17	19	19	--	200	--	1000	--	--	3175	3050	2880	--	--	--	--	5
26 Cerena	3280	3210	2770	1000	1375	50	24	50	50	--	--	--	1000	--	--	3300	2910	2470	2470	--	--	--	17
27 Tresero	3602	3430	2965	1500	700	65	17	75	75	13	--	--	1000	1000	200	3450	3160	2980	2980	--	--	3000	18
28 Dosegù	3684	3500	2800	2500	1500	215	16	327	327	132	500	--	2800	2700	700	3670	3260	2760	2765	3300	3030	3100	31
29 Passo Dosegù	3222	2950	2840	450	500	13.5	14	14	14	11	300	--	400	400	300	3035	2990	2910	2910	--	--	3000	3
30 P. Sforzellina NE	3101	3000	2800	370	600	14	28	16	16	--	--	--	300	300	--	3000	2900	2850	--	--	--	--	5
31 P. Sforzellina W	3101	3000	2800	200	375	4.7	45	5	--	1	--	--	400	--	--	3000	2920	2845	--	--	--	--	3
32 Sforzellina	3359	2900	2770	500	950	28.5	14	40	35	15	--	--	700	--	--	3030	2900	2760	2770	--	--	2850	5
33 Lago Bianco	3359	2970	2880	350	500	9.4	14	9	9	5	--	--	600	--	200	2985	2920	2840	--	--	--	2930	3
34 Gavia	3223	3050	2980	130	200	1.75	28	5	5	--	--	--	200	--	--	3010	2930	2850	--	--	--	--	3
35 Alpe S	3254	3254	2930	1500	500	45	12	39	39	6	300	1200	1400	1400	400	3275	3120	2940	2940	--	--	3050	5
36 Alpe N	3296	3100	2950	800	250	11	11	15	15	--	200	--	300	--	--	3210	--	3000	--	--	--	--	3
37 Sobretta NE	3296	3280	2820	750	300	15	31	33	33	4	400	800	800	800	--	3248	2990	2825	2825	--	--	--	5
38 Sobretta NW	3296	3296	3000	875	1125	44	19	35	35	7	600	600	700	700	300	3296	3130	2925	2925	3170	3015	3050	5
39 Profa	3254	3150	2900	1250	1500	17	11	36	36	6	400	900	1000	1000	300	3250	3090	2775	--	3115	2940	3000	5
40 Savoretta	3094	3080	2560	850	500	34	31	36	36	12	200	1500	200	--	700	3080	2860	2550	2550	2935	2675	2800	5

A quota cima più alta CGI
B quota massima ghiacciaio CGI
C quota fronte CGI
D lunghezza CGI
E larghezza massima CGI
F superficie CGI
G inclinazione CGI
H area totale WGI
I area scoperta WGI
J area di ablazione WGI
K larghezza media WGI
L lunghezza media WGI
M lunghezza max WGI
N lunghezza max area scoperta WGI
O lunghezza max area di ablazione WGI
P quota max ghiacciaio WGI
Q altezza mediana WGI
R quota minima WGI
S quota minima ghiaccio scoperto WGI
T altitudine media area di accumulo WGI
U altitudine media area ablazione WGI
V snow line WGI
Z profondità media WGI

Ghiacciaio del COL DELLA MARE

506bis

Alpi *Retiche*; Gr. *Ortles-Cevedale*; Valle *Frodolfo* || Lt. 46°25'30" N; Lg. 1°50'46" O.
Bac. idr. = —, ROSÒLE, *Frodolfo*, *ADDA*, *PO* || Palòn della Mare (3704); q. piú alta gh. 3704; q. fr. 2810.

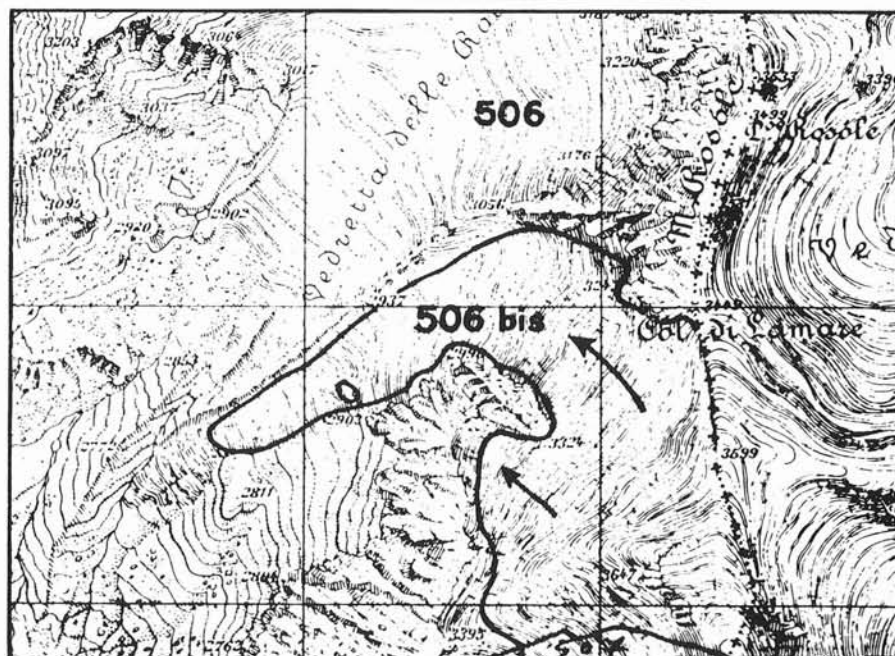
Lungh. 2500; largh. max. 1125; sup. 100 ha; incl. 20° || Al. diretta || Esp. SO || Pirenaico (circo e vallone).

Variatz. fr. = — || *Bibl.* —

Dall'elevato bacino compreso tra il Palòn della Mare (3704) e il Col della Mare (3449) discende con due colate difformi (una alta e una bassa lingua) le cui acque alimentano il Torrente Rosòle. Fino ad alcuni anni fa confluiva nel ghiacciaio Rosòle di cui anzi costituiva la parte di sinistra e la fronte piú bassa.



Il ghiacciaio del *Col della Mare*, al centro (freccia). Alla sinistra guardando, l'attuale gh. delle *Rosòle*; alla destra, guardando, il gh. del *Palon della Mare*.



dalla tav.
Monte Cevedale
(9, III, NE;
r. 1908;
agg. 1922 e 1931).

Operatore: *Giuseppe Nangeroni*

Redattore: *Giuseppe Nangeroni*

FIG. 1 - Scheda del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) relativa al Ghiacciaio del Col della Mare.

maggior affidabilità delle metodologie di raccolta dei dati dell'uno rispetto all'altro. L'inserimento di tutti i parametri che risulteranno essere particolarmente significativi, rappresenterà per lo studio dei ghiacciai italiani non solo un passo avanti rispetto al vecchio catasto, ma offrirà anche un livello conoscitivo più elevato dei dati di base. Per tale scopo, nella tab. 1 sono stati riportati 23 parametri glaciologici indicati alla sommità delle colonne con le lettere dell'alfabeto maiuscole, i primi sette dei quali relativi ai dati del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) e gli altri sedici relativi alle schede del World Glacier Inventory.

2. L'ANALISI NUMERICA E L'ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI (1959-1962)

I ghiacciai del settore lombardo del Gruppo dell'Ortles-Cevedale, elencati nel Catasto dei Ghiacciai Italiani sono cinquanta. Fra questi non sono stati presi in considerazione i ghiacciai indicati come estinti sul catasto, poiché i loro parametri geometrici, rilevati negli anni 1930-1939, non possono essere confrontati con quelli degli altri ghiacciai i cui rilievi sono stati eseguiti nel periodo 1955-1960. È stato così possibile effettuare l'elaborazione statistica dei parametri geometrici di quaranta ghiacciai appartenenti ai bacini tributari del Rezzalasco, del Frodolfo e del Braulio, affluenti dell'Adda. La fig. 1 mostra, a titolo di esempio, la scheda del Catasto dei Ghiacciai Italiani, relativa al Ghiacciaio del Col Della Mare. Fra i dati riportati, possono essere elaborati, dal punto di vista statistico, i seguenti: quota della cima più elevata che sovrasta il ghiacciaio, quota più alta del ghiacciaio, quota frontale, lunghezza, larghezza massima, superficie, inclinazione. Un'ulteriore suddivisione dei qua-

ranta ghiacciai è stata fatta tenendo conto del tipo morfologico, di primo o di secondo ordine, a causa delle notevoli differenze nei parametri geometrici dei ghiacciai appartenenti ai due diversi ordini.

Nella tab. 2 sono riportati nella parte superiore i risultati dell'elaborazione statistica dei dati sopra elencati, relativi ai 40 ghiacciai attivi nel 1961, mentre nella parte inferiore sono riportati gli analoghi risultati relativi ai 36 ghiacciai di secondo ordine, esclusi cioè i ghiacciai dei Vitelli, di Cedech, del Forno e di Dosegù e compreso il Ghiacciaio di Campo che erroneamente è stato considerato come di primo ordine nel catasto. Nella tab. 2 sono perciò riportati, per i due gruppi di ghiacciai: il nome del parametro, il valore minimo, il valore massimo, l'intervallo di variazione, la media aritmetica, la deviazione standard, l'errore standard della media, il coefficiente di variazione, la skewness (asimmetria) e la kurtosis (appiattimento).

Il confronto fra la parte superiore e la parte inferiore della tabella mostra come la distribuzione dei 40 ghiacciai di 1° e 2° ordine sia più lontana dalla distribuzione normale di quanto non avvenga per il gruppo dei 36 ghiacciai di 2° ordine, riportato nella parte inferiore della tabella. Questo gruppo mostra per tutti i parametri deviazione standard minore, minor asimmetria (per tutti i parametri, tranne la quota della cima più alta e la quota massima del ghiacciaio) e maggior vicinanza alla condizione di distribuzione mesocurtica.

Gli istogrammi di fig. 2, che portano sull'asse delle ascisse la distribuzione in classi dei sette parametri della tab. 2 e in ordinata le percentuali relative ad ogni singola classe, evidenziano ancora meglio della tab. 2 quanto scritto relativamente a questa. Inoltre la fig. 2 mostra come gli istogrammi della quota della cima più alta che sovrasta il ghiacciaio e della lunghezza siano bimodali, ma diventino unimodali escludendo i ghiacciai di primo

TABELLA 2

ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI

Nome	min	max	int. var.	med	dev. stand.	err. stand.	coeff. var.	skewness	kurtosis
Quota cima	3086	3859	773	3399,40	236,23	37,35	6,95	0,45	1,95
Quota max gh.	2900	3778	878	3240,95	235,92	37,30	7,28	0,69	2,49
Quota frontale	2320	3000	680	2835,08	136,16	21,53	4,80	-1,66	6,69
Lunghezza	130	5000	4870	1280,88	1102,03	174,25	86,03	1,94	6,75
Largh. max	200	10000	9800	1047,88	1497,35	236,75	142,89	5,33	31,96
Superficie	1,75	2000	1998,25	106,89	309,04	48,86	289,12	5,74	35,21
Inclinazione	9°	53°	44°	19°23'	9°40'	1°26'	46,78	1,80	6,77
Quota cima	3086	3859	773	3371,64	230,05	38,34	6,82	0,69	2,36
Quota max gh.	2900	3778	878	3200,44	208,67	34,78	6,52	0,87	3,09
Quota frontale	2560	3000	440	2862,86	95,16	15,86	3,32	-0,73	3,76
Lunghezza	130	2575	2445	994,03	620,95	103,49	62,47	1,01	3,34
Largh. max	200	2125	1925	783,75	427,38	71,23	54,53	1,33	4,77
Superficie	1,75	194	192,25	44,74	39,63	6,60	88,58	1,74	6,44
Inclinazione	9°	53°	44°	19°52'	9°23'	1°34'	47,28	1,67	6,15

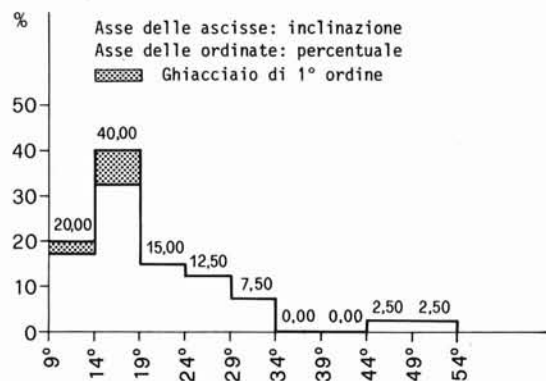
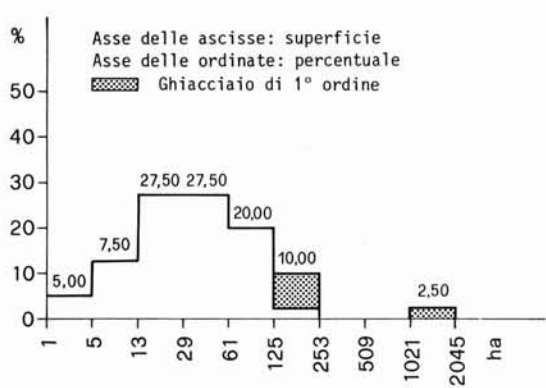
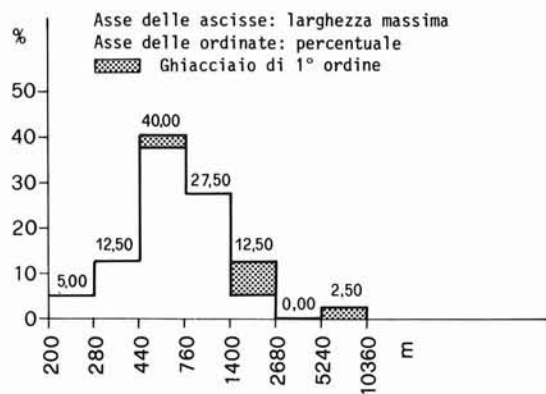
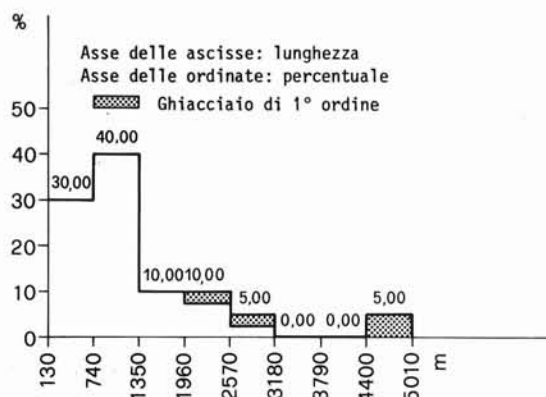
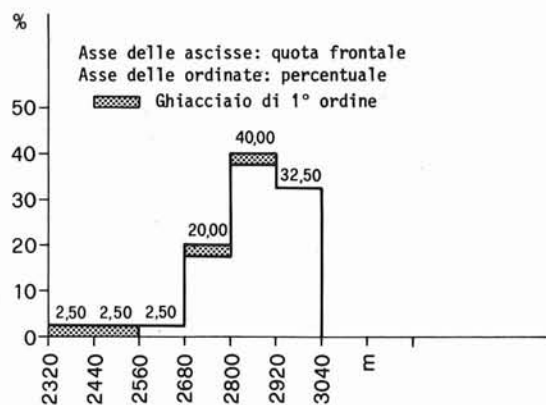
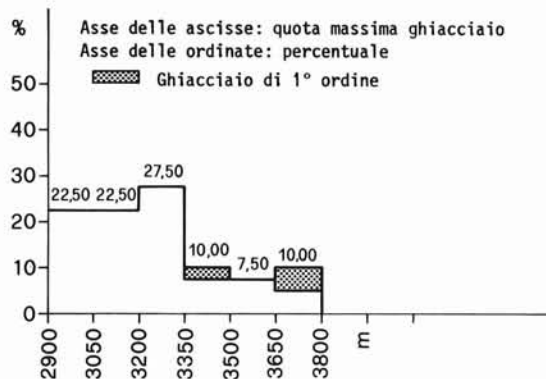
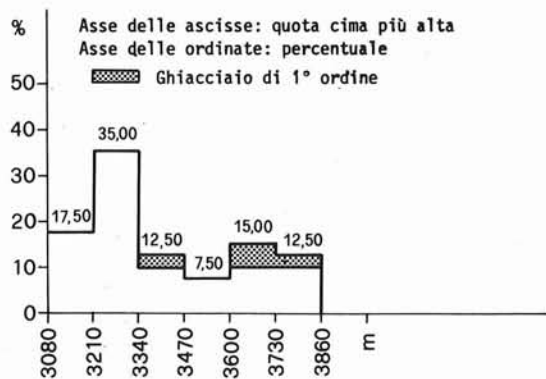


FIG. 2 - Istogrammi della distribuzione dei parametri geometrici dei quaranta ghiacciai, forniti dal Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962).

TABELLA 3

MATRICE DI CORRELAZIONE E LIVELLI DI SIGNIFICATIVITÀ

n°	1	6	26	189	213	221	235	298	304	325	439	483	503	507	512	516	577	639	644	657	678	731	732	778	780	937	941	1006	
1																													
6	0,85																												
26	0,80	0,92																											
189	0,37	0,46	0,81																										
213	0,13	0,40	0,56	0,80																									
221	0,22	0,22	0,67	0,90	0,91																								
235	0,53	0,61	0,71	0,92	0,84	0,91																							
298	0,00	-0,07	0,49	0,80	0,76	0,88	0,78																						
304	0,57	0,22	0,60	0,82	-0,10	0,27	0,29	0,21																					
325	0,52	0,43	0,63	0,71	0,89	0,84	0,88	0,84	0,54																				
439	0,69	0,82	0,74	0,93	0,65	0,51	0,51	0,66	0,87	0,80																			
483	0,19	0,10	0,54	0,76	0,13	0,41	0,22	0,57	0,77	0,55	0,83																		
503	0,49	0,30	0,63	0,64	-0,28	0,28	0,42	0,22	0,66	0,29	0,65	0,58																	
507	-0,63	-0,90	0,30	0,73	-0,39	0,26	0,13	0,52	0,86	0,36	0,73	0,67	0,37																
512	0,71	0,80	0,81	0,94	0,76	0,63	0,65	0,71	0,82	0,84	0,97	0,77	0,57	0,65															
516	0,25	0,65	0,38	0,72	0,30	0,36	0,16	0,49	0,74	0,28	0,75	0,72	0,45	0,71	0,72														
577	0,45	0,22	0,64	0,79	0,55	0,79	0,17	0,82	0,70	0,92	0,85	0,73	0,37	0,57	0,87	0,68													
639	0,57	0,72	0,70	0,81	0,48	0,17	0,57	0,32	0,65	0,47	0,75	0,37	0,67	0,40	0,78	0,54	0,39												
644	0,70	0,85	0,71	0,70	0,57	0,54	0,83	0,50	0,43	0,81	0,60	0,17	0,54	0,17	0,68	0,31	0,50	0,79											
657	0,72	0,88	0,84	0,91	0,76	0,71	0,92	0,63	0,62	0,70	0,84	0,53	0,61	0,34	0,91	0,56	0,43	0,87	0,83										
678	0,46	0,56	0,75	0,82	0,54	0,68	0,75	0,81	0,68	0,86	0,82	0,58	0,70	0,56	0,84	0,65	0,71	0,70	0,78	0,80									
731	0,53	0,72	0,38	0,65	-0,35	0,34	0,13	0,63	0,90	0,80	0,81	0,58	0,51	0,90	0,80	0,71	0,78	0,83	0,42	0,49	0,81								
732	0,48	0,44	0,66	0,81	0,43	0,73	0,46	0,69	0,49	0,68	0,51	0,54	0,65	0,42	0,62	0,36	0,77	0,37	0,36	0,63	0,76	0,59							
778	0,72	0,81	0,87	0,94	0,80	0,93	0,88	0,77	0,67	0,89	0,84	0,54	0,58	0,44	0,91	0,46	0,83	0,74	0,84	0,90	0,84	0,78	0,83						
780	0,72	0,90	0,77	0,80	0,47	0,46	0,66	0,42	0,62	0,57	0,78	0,43	0,63	0,35	0,85	0,34	0,46	0,90	0,84	0,92	0,79	0,93	0,58	0,82					
937	0,88	0,92	0,81	0,81	0,35	0,90	0,76	0,48	0,76	0,56	0,84	0,55	0,65	0,60	0,87	0,65	0,63	0,88	0,83	0,94	0,71	0,93	0,86	0,88	0,96				
941	0,15	0,65	0,38	0,84	0,57	0,09	0,17	0,47	0,65	0,25	0,43	0,70	0,16	0,70	0,77	0,83	0,58	0,70	0,37	0,68	0,59	0,55	0,11	0,50	0,69	0,86			
1006	0,60	0,36	-0,05	-0,16	-0,85	0,08	0,20	0,55	0,77	0,79	0,47	0,02	0,36	0,74	0,46	0,41	0,58	0,70	0,54	-0,12	0,65	0,89	0,28	0,42	0,79	0,42	0,17		

n°= numero di catasto dei ghiacciai - Settore a sinistra: coefficienti di correlazione - Settore a destra: livelli di significatività

1	livello di significatività	≤ 0,1%	r ≥ 0,90	6	livello di significatività	≤ 1,0%	r ≥ 0,70
2	livello di significatività	≤ 0,1%	r ≥ 0,80	7	livello di significatività	≤ 1,0%	r ≥ 0,60
3	livello di significatività	≤ 0,1%	r ≥ 0,70	8	livello di significatività	≤ 1,0%	r ≥ 0,50
4	livello di significatività	≤ 0,1%	r ≥ 0,60	9	livello di significatività	≤ 1,0%	r ≥ 0,40
5	livello di significatività	≤ 0,1%	r ≥ 0,50	10	livello di significatività	> 1,0%	r < 0,40

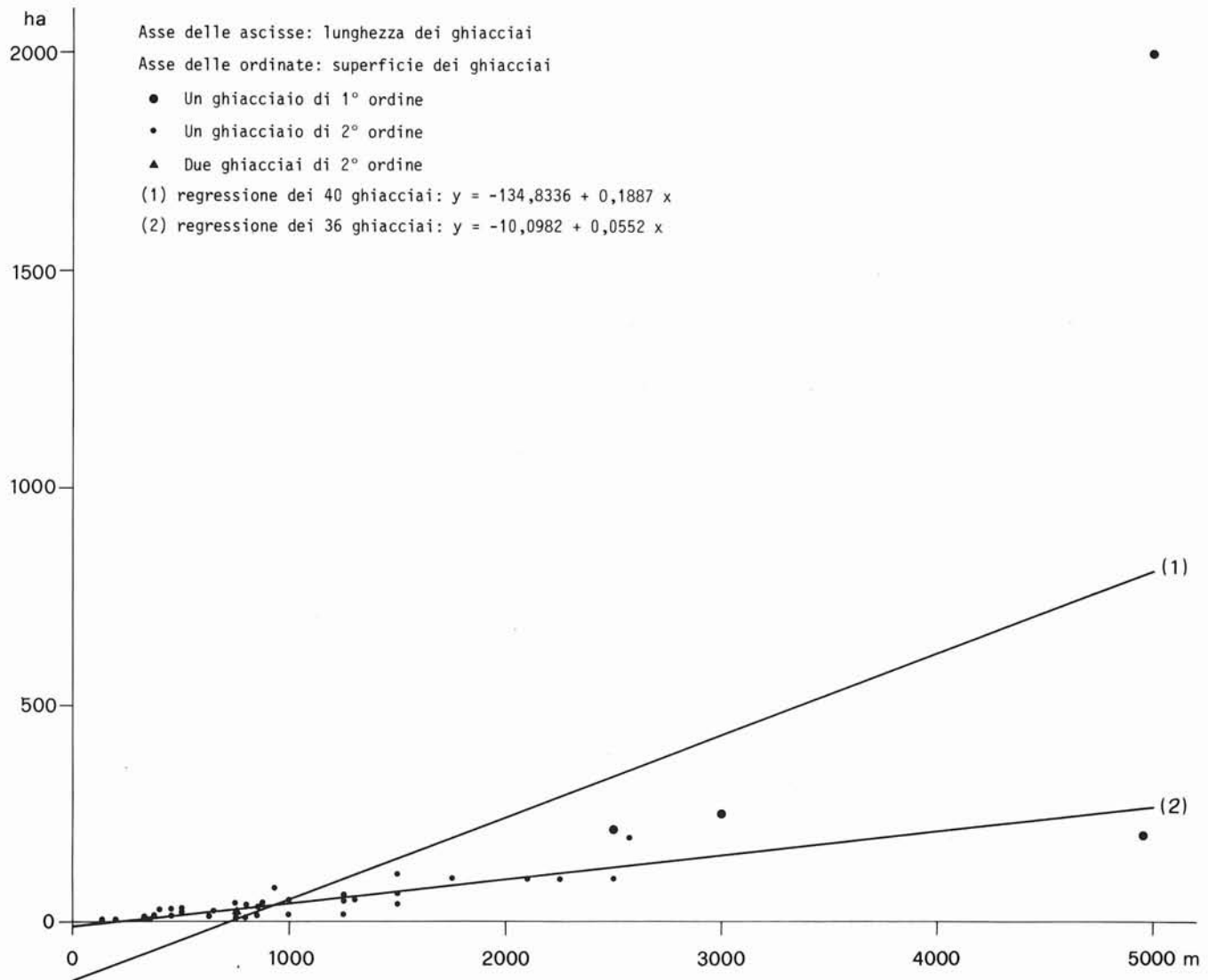


FIG. 3 - Regressioni lineari della superficie rispetto alla lunghezza, relative ai quaranta ghiacciai di 1° e 2° ordine ed ai trentasei ghiacciai di 2° ordine del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962).

ordine; gli istogrammi della quota massima dei ghiacciai e della quota frontale siano unimodali con e senza i ghiacciai di primo ordine; gli istogrammi della larghezza massima e della superficie (con classi di ampiezza crescente in proporzione geometrica con ragione 2, a causa dell'intervallo di variazione di questi parametri, troppo ampio per essere contenuto in un modesto numero di classi ad intervallo costante) siano unimodali con e senza i ghiacciai di primo ordine; infine l'istogramma dell'inclinazione sia unimodale con e senza i ghiacciai di primo ordine.

Sono state poi calcolate le regressioni lineari dei parametri riportati nella tab. 2, presi a due a due. Nella tab. 3 sono riportati i parametri assunti come variabili dipendenti (y) e come variabili indipendenti (x), il numero dei ghiacciai esaminati, l'equazione della regres-

sione lineare della y rispetto alla x , il coefficiente di correlazione r fra le due variabili e il livello di significatività della correlazione.

Dall'esame della tab. 3 risulta che in sette dei nove confronti studiati la regressione lineare riferita ai 36 ghiacciai di secondo ordine è risultata più significativa della corrispondente regressione riferita a tutto il gruppo dei 40 ghiacciai. Risulta inoltre che le migliori regressioni si sono avute per le coppie di parametri larghezza massima-lunghezza, superficie-quota massima ghiacciaio e superficie-lunghezza. A titolo di esempio nella fig. 3 sono state rappresentate le due equazioni delle regressioni lineari relative ai parametri superficie, riportata sull'asse delle ordinate, e lunghezza dei ghiacciai, riportata sull'asse delle ascisse, dei quaranta ghiacciai studiati e dei trentasei ghiacciai di secondo ordine.

3. L'ANALISI NUMERICA E L'ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI DELLE SCHEDE DEL WORLD GLACIER INVENTORY DEL 1981

Per gli scopi del presente lavoro sono stati presi in considerazione gli stessi quaranta ghiacciai precedentemente esaminati onde poter confrontare fra di loro i dati del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) e delle schede del World Glacier Inventory. La fig. 4 mostra, a titolo di esempio, la scheda del World Glacier Inventory, relativa al Ghiacciaio del Col della Mare. Fra i dati riportati, possono essere elaborati dal punto di vista statistico i seguenti: area totale, area scoperta, area di ablazione, larghezza media, lunghezza media, lunghezza massima, lunghezza massima dell'area scoperta, lunghezza massima dell'area di ablazione, quota massima del ghiacciaio, altezza mediana, quota minima del ghiacciaio, quota minima del ghiaccio scoperto, altitudine media dell'area

di accumulo, altitudine media dell'area di ablazione, snow line, profondità media. Nella tab. 4 sono riportati, per i quaranta ghiacciai di 1° e di 2° ordine nella parte superiore e per i 36 ghiacciai di 2° ordine nella parte inferiore: il nome del parametro, il valore minimo, il valore massimo, l'intervallo di variazione, la media aritmetica, la deviazione standard, l'errore standard della media, il coefficiente di variazione, la skewness (asimmetria) e la kurtosis (appiattimento).

Il confronto fra la parte superiore e la parte inferiore della tabella mostra come la distribuzione dei 40 ghiacciai di 1° e di 2° ordine sia più lontana dalla distribuzione normale di quanto non avvenga per il gruppo di 36 ghiacciai di 2° ordine, riportato nella parte inferiore della tabella. Questo gruppo mostra per tutti i parametri: deviazione standard minore (tranne che per la lunghezza media e l'altitudine del limite temporaneo della neve, snow line), minor asimmetria (tranne che per

TABELLA 4

ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI DELLE SCHEDE DEL WORLD GLACIER INVENTORY

Nome	min	max	int. var.	med.	dev. stand.	err. stand.	coeff. var.	skew- ness	kurto- sis
Area totale	5	1322	1317	94.95	209.55	33.13	220.69	5.05	29.46
Area scoperta	5	1312	1307	98.55	212.40	34.46	215.53	4.93	28.10
Area di ablazione	1	374	373	35.57	70.18	12.81	197.31	4.00	19.44
Larghezza media	200	900	700	425.00	181.81	34.36	42.78	0.45	2.82
Lunghezza media	400	2900	2500	1050.00	663.32	165.83	63.17	1.56	4.97
Lunghezza max	200	5500	5300	1210.00	1006.93	159.21	83.22	2.18	9.09
Lungh. max ar. sc.	300	5000	4700	1403.70	1002.11	192.86	71.39	1.93	7.26
Lungh. max ar. abl.	100	2700	2600	589.29	543.19	102.66	92.18	2.36	9.31
Quota max gh.	2985	3769	784	3277.18	233.54	36.93	7.13	0.59	2.19
Altezza mediana	2815	3290	475	3043.19	130.41	21.73	4.29	0.11	1.69
Quota min. gh	2350	3020	670	2806.55	143.83	22.74	5.12	-1.10	4.35
Quota min. gh. sc.	2470	2995	525	2807.39	134.74	25.46	4.80	-0.66	2.97
Altitud. med. ar. acc.	2895	3510	615	3110.56	172.27	40.60	5.54	0.56	2.53
Altitud. med. ar. abl.	2675	3075	400	2882.50	122.69	28.92	4.26	-0.04	1.77
Snow line	2800	3210	410	2975.17	109.77	20.38	3.69	-0.03	2.13
Profondità media	3	59	56	12.68	12.09	1.91	95.33	1.83	6.80
Area totale	5	224	219	46.92	44.96	7.49	95.81	1.99	7.59
Area scoperta	5	224	219	48.76	44.76	7.68	91.79	2.02	7.74
Area di ablazione	1	86	85	16.62	17.64	3.46	106.14	2.54	10.31
Larghezza media	200	900	700	408.00	182.39	36.48	44.70	0.64	3.11
Lunghezza media	400	2100	1700	926.67	458.98	118.51	49.53	1.07	3.84
Lunghezza max	200	2400	2200	950.00	556.03	87.92	58.53	0.77	3.04
Lungh. max ar.sc.	300	2400	2100	1078.26	500.87	104.44	46.45	0.71	3.34
Lungh. max ar. abl.	100	1000	900	429.17	259.56	52.98	60.48	0.88	2.76
Quota max gh.	2985	3703	718	3236.19	206.04	34.34	6.37	0.76	2.70
Altezza mediana	2815	3290	475	3028.44	129.32	22.86	4.27	0.29	1.76
Quota min. gh.	2470	3020	550	2832.14	117.63	19.60	4.15	-0.87	4.12
Quota min. gh. sc.	2470	2995	525	2824.08	130.39	26.08	4.62	-0.93	3.73
Altitud. med. ar. acc.	2895	3300	415	3052.14	134.12	35.84	4.39	0.57	1.96
Altitud. med. ar. abl.	2675	3075	400	2886.43	118.13	31.57	4.09	0.00	1.97
Snow line	2800	3210	410	2966.20	112.47	22.49	3.79	0.10	2.12
Profondità media	3	43	40	10.06	8.62	1.44	85.64	1.69	6.47

Cod.		1 / 4 L 0 1 1 3 7 - 2 2
<u>Scheda n°1 del W.G.I.</u>		
Identificazione	01/12	1 4 L 0 1 1 3 7 - 2 2
Nome	13/28	C O L D E L L A M A R E
Latitudine	29/38	N 4 6 2 5 3 0
Longitudine	39/48	E 1 0 3 6 2 5
Coordinate	49/64	3 2 T P S 2 3 8 0 0 4 2 9 0 0
Bacini di drenaggio (numero) . .	65	1
Stati	66/67	1
Scala della carta usata	68/71	2 5
Anno del rilievo della carta . .	72/73	7 0
Tipo di foto ed anno	74/76	E 8 1
Totale schede	77/78	4
Numero della presente scheda . .	79/80	1
<u>Scheda n°2 (W.G.I.)</u>		
Identificazione	01/12	1 4 L 0 1 1 3 7 - 2 2
Area totale, precisione	13/21	1 . 0 7 2
Area nello stato considerato . .	22/28	
Area scoperta	29/35	1 . 0 2
Area di ablazione	36/43	0 . 3 2
Larghezza media	44/49	0 . 4
Lunghezza media	50/55	1 . 7
Lunghezza massima totale	56/61	1 . 9
Lunghezza massima area scoperta	62/67	1 . 5
Lunghezza massima area ablazione	68/73	0 . 8
Orientazione area accumulo . . .	74/76	N W
Orientazione area ablazione . . .	77/78	S W
Numero della presente scheda . .	79/80	2

Cod.		1 / 4 L 0 1 1 3 7 - 2 2
<u>Scheda n°3 (W.G.I.)</u>		
Identificazione	01/12	1 4 L 0 1 1 3 7 - 2 2
Quota più elevata del ghiacciaio	13/18	3 6 8 5
Altezza mediana	19/23	3 2 5 0
Quota più bassa	24/28	2 7 2 0
Quota più bassa ghiaccio scoperto	29/33	2 8 3 0
Altezza media area accumulo . . .	34/38	3 3 1 5
Altezza media area ablazione . .	39/43	2 8 3 5
Classificazione	44/50	6 4 0 4 1 4
Attività fronte (periodo)	51/56	7 6 / 8 0
Morene	57/59	4 4
"Snow line": quota, precisione .	60/65	2 9 8 0 2
" " : data	66/73	/ 0 9 / 8 1
Profondità media, precisione . .	74/78	1 9 3
Numero della presente scheda . .	79/80	3
<u>Scheda n°4 (W.G.I.)</u>		
Identificazione	01/12	1 4 L 0 1 1 3 7 - 2 2
Totale schede con note	13/15	1
Note:	16/28	E A S T W A R D J O I N
.	29/41	E D T O L A M A R E
.	42/54	G L A C I E R
.	55/67	
.	68/78	
Numero della presente scheda . .	79/80	4

Fig. 4 - Scheda del World Glacier Inventory del 1981, relativa al Ghiacciaio del Col della Mare.

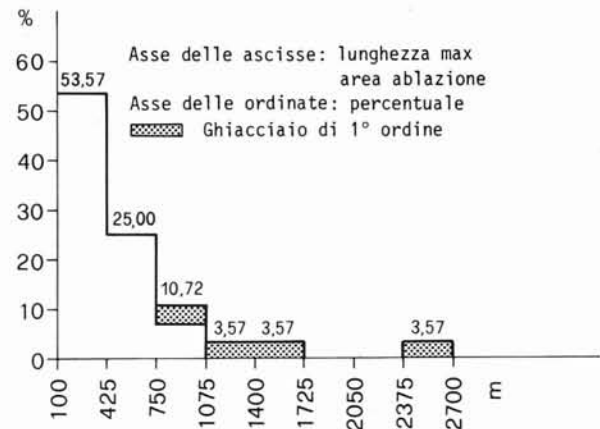
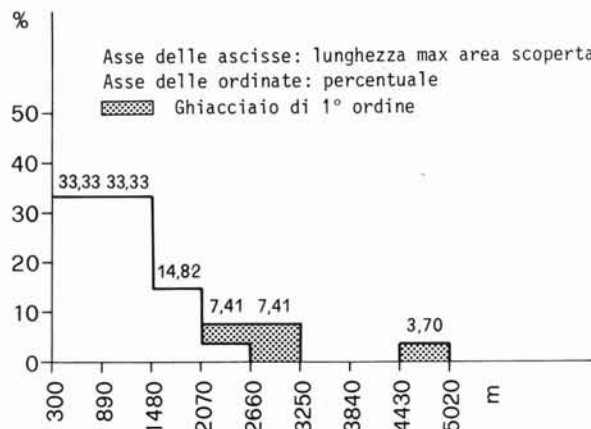
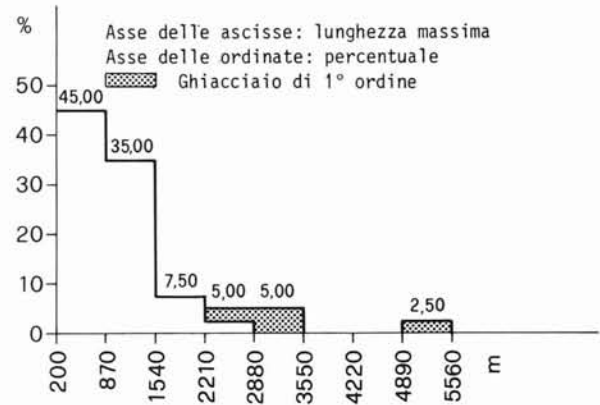
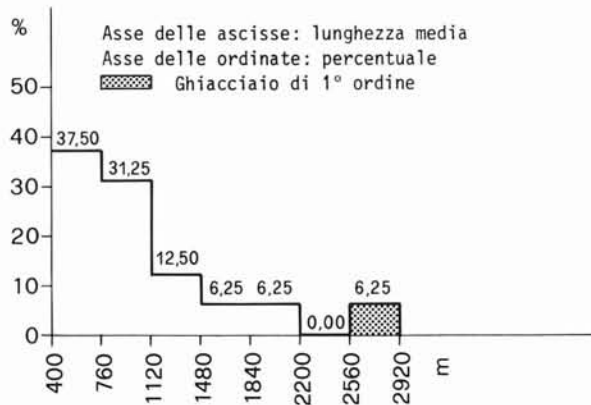
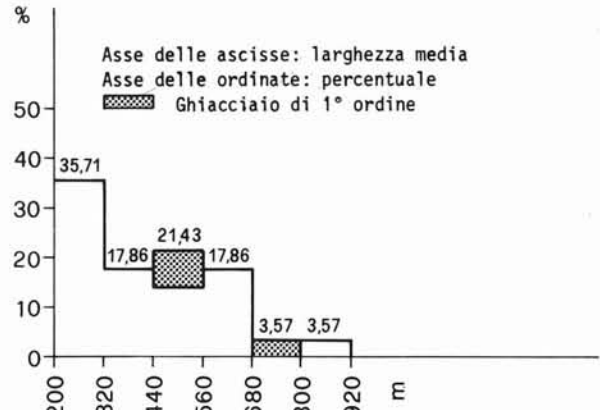
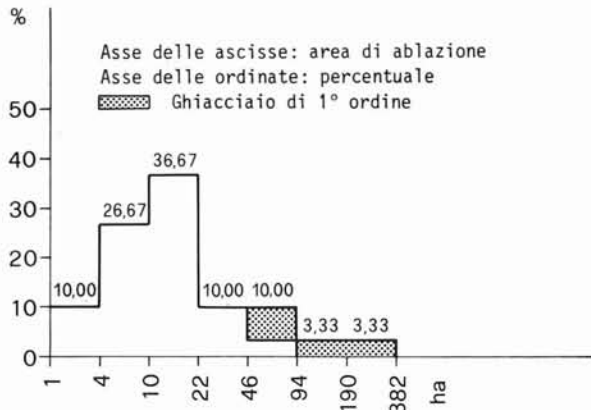
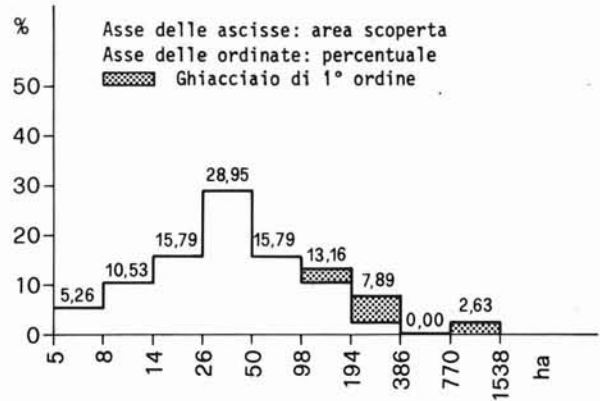
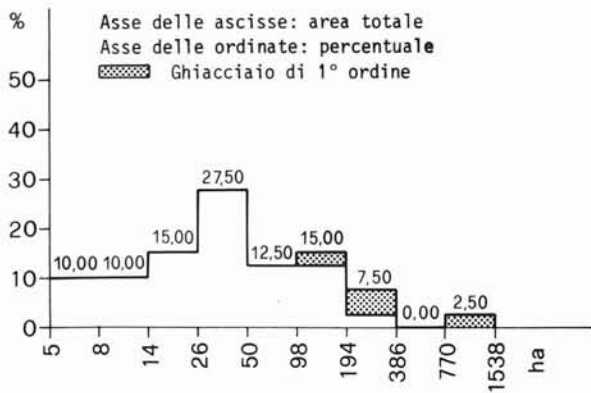


FIG. 5 - Istogrammi della distribuzione dei parametri geometrici dei quaranta ghiacciai, forniti dalla scheda del World Glacier Inventory del 1981 (aree totale, scoperta, di ablazione; larghezza media; lunghezze media, massima, massima area scoperta, massima area di ablazione).

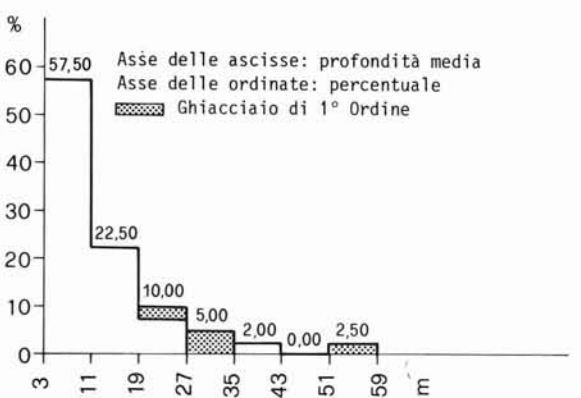
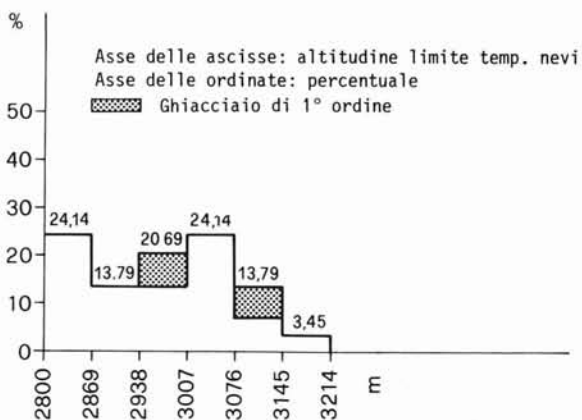
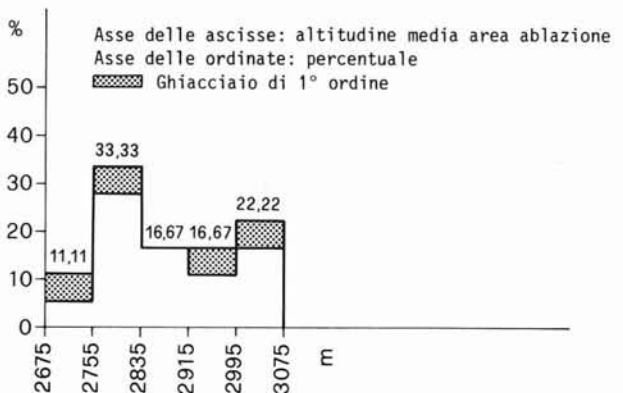
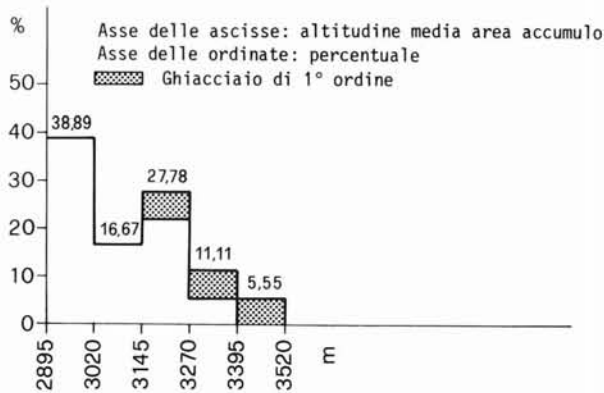
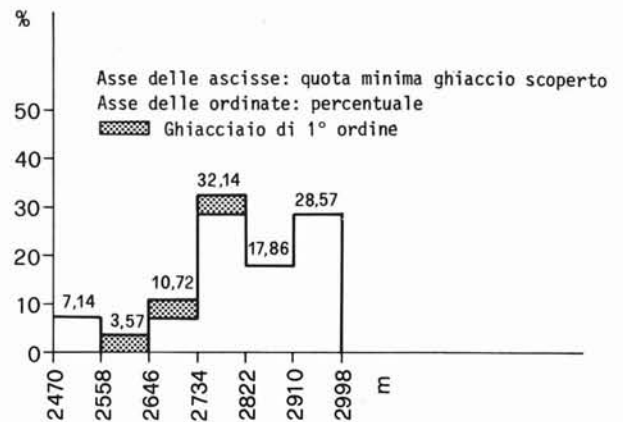
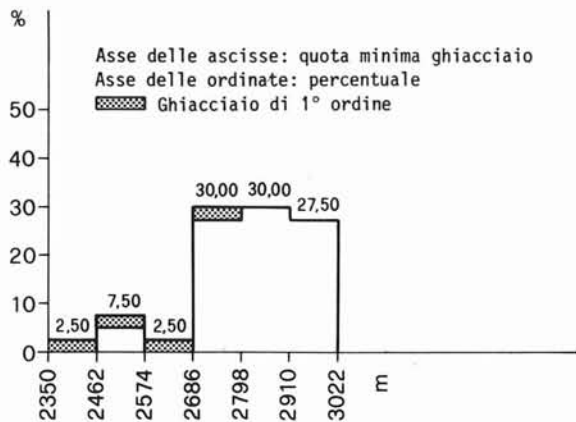
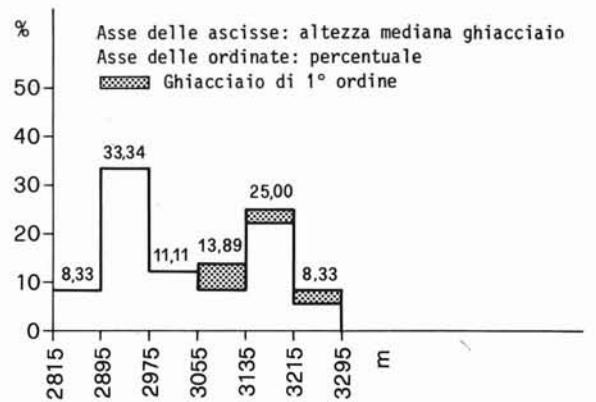
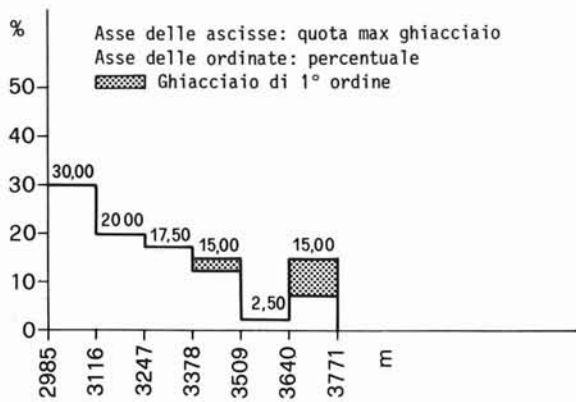


FIG. 6 - Istogrammi della distribuzione dei parametri geometrici dei quaranta ghiacciai, forniti dalla scheda del World Glacier Inventory del 1981 (quota massima; altezza mediana; quote minima ghiacciaio e ghiaccio scoperto; altitudini media area accumulo e area ablazione; altitudine limite temporaneo nevi; profondità media).

TABELLA 5

RELAZIONI FRA LE COPPIE DI PARAMETRI DELLE SCHEDE DEL WORLD GLACIER INVENTORY
E DEL CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI

Parametro (y)	Parametro (x)	n° ghiacc.	equazione	r	livello signific.
Area totale	Area di ablazione	30	$y = -0,3773 + 3,3921x$	+0,99	< 0,1%
Area totale	Area di ablazione	26	$y = 15,5812 + 2,5322x$	+0,91	< 0,1%
Area totale	Lunghezza max	40	$y = -122,9616 + 0,1801x$	+0,87	< 0,1%
Area totale	Lunghezza max	36	$y = -16,7965 + 0,0671x$	+0,83	< 0,1%
Quota minima	Quota max	40	$y = 3081,4523 - 0,0839x$	-0,14	non signific.
Quota minima	Quota max	36	$y = 2451,7132 + 0,1176x$	+0,21	non signific.
Area totale	Quota max	40	$y = -1432,1369 + 0,4660x$	+0,52	< 0,1%
Area totale	Quota max	36	$y = -495,5682 + 0,1676x$	+0,77	< 0,1%
Area totale	Altezza mediana	36	$y = -1535,4334 + 0,5386x$	+0,32	< 10,0%
Area totale	Altezza mediana	32	$y = -566,5723 + 0,2038x$	+0,57	< 0,1%
Area totale	Quota minima	40	$y = 2385,1344 - 0,8160x$	-0,56	< 0,1%
Area totale	Quota minima	36	$y = 101,0332 - 0,0191x$	-0,05	non signific.
Profondità media	Lunghezza max	40	$y = -0,4773 + 0,0109x$	+0,91	< 0,1%
Profondità media	Lunghezza max	36	$y = -1,6125 + 0,0123x$	+0,79	< 0,1%
Profondità media	Superficie Cat.	40	$y = 9,5819 + 0,0289x$	+0,74	< 0,1%
Profondità media	Superficie Cat.	36	$y = 1,0114 + 0,2021x$	+0,93	< 0,1%
Profondità media	Lunghezza Cat.	40	$y = 0,7073 + 0,0093x$	+0,85	< 0,1%
Profondità media	Lunghezza Cat.	36	$y = -1,0627 + 0,0112x$	+0,81	< 0,1%

la larghezza media, la quota massima del ghiacciaio, l'altezza mediana, la quota minima del ghiaccio scoperto, l'altitudine media dell'area di accumulo e l'altitudine del limite temporaneo della neve) e maggior vicinanza alla condizione di distribuzione mesocurtica (tranne che per la quota minima del ghiaccio scoperto, l'altitudine media dell'area di accumulo e l'altitudine del limite temporaneo della neve).

Gli istogrammi delle figg. 5 e 6, che portano sull'asse delle ascisse la distribuzione in classi dei sedici parametri della tab. 4 e in ordinata le percentuali relative ad ogni singola classe, evidenziano ancor meglio della tab. 4 quanto scritto relativamente a questa. Inoltre le figg. 5 e 6 mostrano come gli istogrammi dell'area totale, dell'area scoperta, dell'area di ablazione, della larghezza media, della lunghezza media, della lunghezza massima, della lunghezza massima dell'area scoperta, della lunghezza massima dell'area di ablazione, della quota massima del ghiacciaio, della quota minima del ghiacciaio e della profondità media siano unimodali con e senza i ghiacciai di primo ordine.

Gli istogrammi dell'altezza mediana del ghiacciaio, della quota minima del ghiaccio scoperto, dell'altitudine media dell'area di accumulo, dell'altitudine media dell'area di ablazione e dell'altitudine del limite temporaneo delle nevi sono invece bimodali con e senza i ghiacciai di primo ordine.

Sono state poi calcolate le regressioni lineari di alcuni parametri riportati nella tab. 4 e nella tab. 2, presi a due a due. Nella tab. 5 sono riportati i parametri assunti come variabili dipendenti (y) e come variabili indipendenti (x), il numero dei ghiacciai esaminati, l'equazione della regressione lineare della y rispetto alla x, il coefficiente di correlazione r fra le due variabili e il livello di significatività della correlazione. Dall'esame della tab. 5 risulta che in cinque dei nove confronti studiati la regressione lineare riferita ai ghiacciai di primo

e secondo ordine è risultata più significativa della corrispondente regressione riferita soltanto ai ghiacciai di secondo ordine e viceversa per i quattro rimanenti confronti. Risulta inoltre che le migliori regressioni si sono verificate per le coppie di parametri area totale-area di ablazione, area totale-lunghezza massima, profondità media-superficie catasto e profondità media-lunghezza catasto.

A titolo di esempio, nella fig. 7 sono state rappresentate le due equazioni delle regressioni lineari relative ai parametri area totale, riportata sull'asse delle ordinate, e area di ablazione, riportata sull'asse delle ascisse, dei trenta ghiacciai studiati e dei ventisei ghiacciai di secondo ordine.

Sempre a titolo di esempio dall'esame della tab. 5 si deduce che l'area di ablazione dei 30 ghiacciai esaminati è risultata all'incirca uguale al 29% (1/3, 3921) della loro area totale mentre per i 26 ghiacciai di 2° ordine l'area di ablazione è risultata uguale all'incirca al 39% (1/2, 5322) della loro area totale. Inoltre le relazioni fra profondità media e lunghezza massima, profondità media e superficie catasto e profondità media e lunghezza catasto hanno dato i seguenti risultati:

prof. media-lungh. max.

$$\text{prof. (m)} = 0,0109 \text{ lungh. max. (m) (40 ghiacciai)}$$

$$\text{prof. (m)} = 0,0123 \text{ lungh. max. (m) (36 gh.)}$$

prof. media-sup. cat.

$$\text{prof. (m)} = 0,0289 \text{ sup. cat. (ha) (40 gh.) (*)}$$

$$\text{prof. (m)} = 0,2021 \text{ sup. cat. (ha) (36 gh.)}$$

prof. media-lungh. cat.

$$\text{prof. (m)} = 0,0093 \text{ lungh. cat. (m) (40 gh.)}$$

$$\text{prof. (m)} = 0,0112 \text{ lungh. cat. (m) (36 gh.)}$$

(*) A meno del termine noto: $a = 9,5819$.

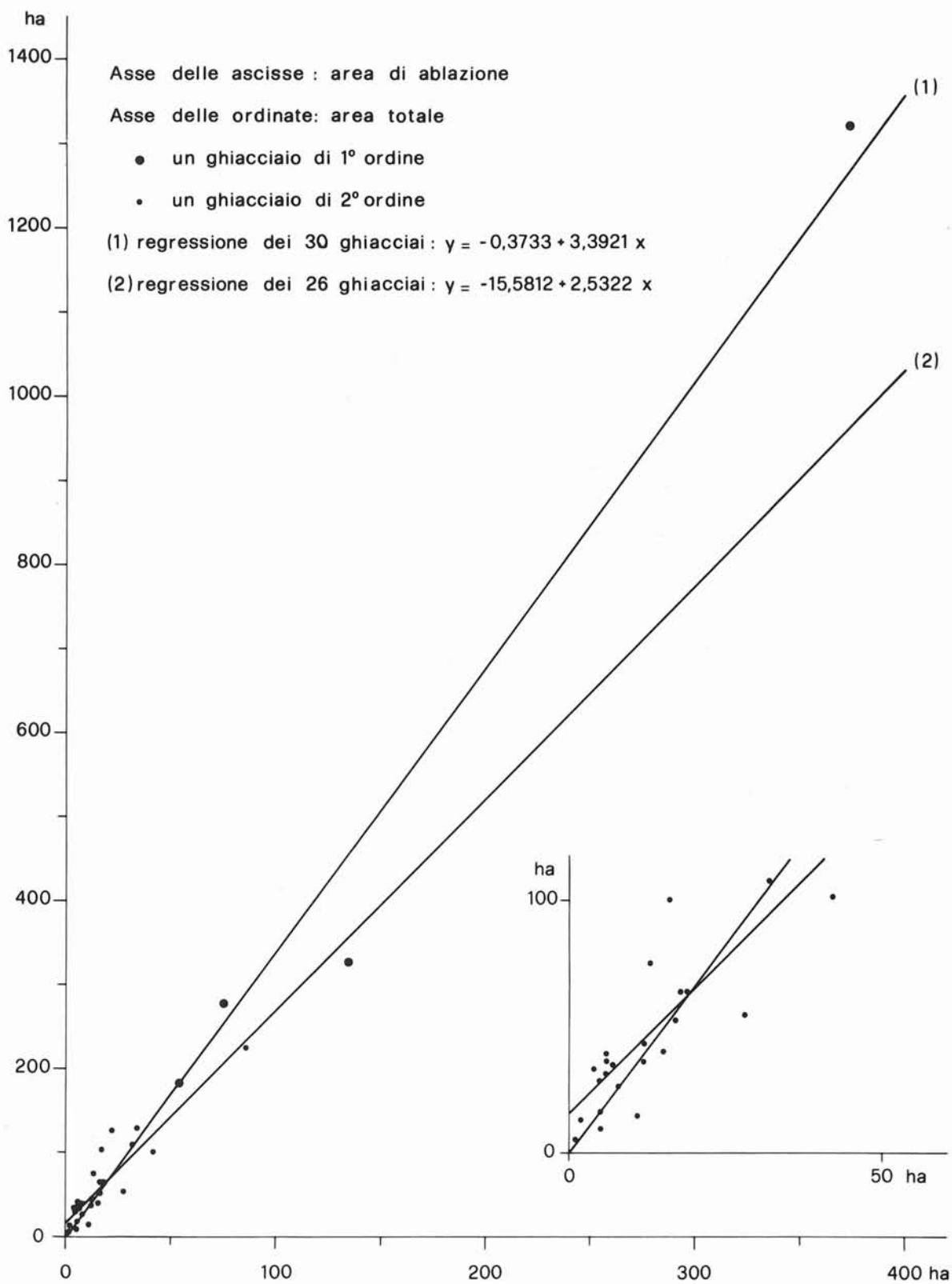


FIG. 7 - Regressioni lineari dell'area totale rispetto all'area di ablazione, relative ai quaranta ghiacciai di 1° e di 2° ordine ed ai trentasei ghiacciai di 2° ordine della scheda del World Glacier Inventory del 1981.

4. IL CONFRONTO FRA I DATI DEL CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI (1959-1962) E I DATI DELLE SCHEDE DEL WORLD GLACIER INVENTORY DEL 1981

A titolo di esempio, la fig. 8 mostra per il Ghiacciaio del Col della Mare il confronto fra i dati forniti dal Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) e quelli della scheda del World Glacier Inventory. Dall'esame della figura si osserva che la scheda del World Glacier Inventory, rispetto al Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962), fornisce tre dati di superficie (totale, scoperta, di ablazione) contro un solo dato di superficie totale; un dato di larghezza media contro un dato di larghezza massima; quattro dati di lunghezza (media, massima totale, massima dell'area scoperta, massima dell'area di ablazione) contro un dato di lunghezza massima; due dati di esposizione (area di accumulo, area di ablazione) contro un dato di esposizione; sei dati altimetrici (quota più elevata del ghiacciaio, altezza mediana, quota più bassa, quota più bassa ghiaccio scoperto, altezza media area di accumulo, altezza media area di ablazione) contro due dati (quota più alta del ghiacciaio e quota frontale). Fornisce inoltre i dati dell'altitudine del limite temporaneo della neve e della profondità media, oltre ad altre informazioni relative alla classificazione, all'attività della fronte ed alla presenza e alla tipologia delle morene. Il Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) forniva inoltre la quota più alta del recinto montuoso e l'inclinazione della superficie del ghiacciaio.

I dati del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) in ordine di affidabilità decrescente sono risultati, come appare dalla tab. 2: la quota frontale, la quota massima del ghiacciaio, la quota della cima del recinto montuoso, l'inclinazione, la larghezza massima, la lunghezza, la superficie.

I dati della scheda del World Glacier Inventory in ordine di affidabilità decrescente sono risultati, come appare dalla tab. 4: l'altitudine del limite temporaneo delle nevi, l'altitudine media dell'area di ablazione, la quota minima del ghiacciaio, l'altezza mediana, l'altitudine media dell'area di accumulo, la quota minima del ghiaccio scoperto, la quota massima del ghiacciaio, la larghezza media, la lunghezza massima dell'area scoperta, la lunghezza media, la lunghezza massima, la lunghezza massima dell'area di ablazione, la profondità media, l'area scoperta, l'area totale, l'area di ablazione.

Da quanto sopra risulta che in entrambi i casi, Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) e schede del World Glacier Inventory, i parametri a più elevata affidabilità dal punto di vista statistico sono risultati: la quota frontale e la quota massima del ghiacciaio. Inoltre il confronto fra la tab. 2 e la tab. 4 mostra come il coefficiente di variazione dei parametri delle schede del World Glacier Inventory sia in genere minore di quello dei corrispondenti parametri del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962), così come la distribuzione dei dati delle schede del World Glacier Inventory è più prossima a quella gaussiana ($skewness = 0,00$ e $kurtosis = 3,00$) di quella dei corrispondenti dati del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962).

Le relazioni fra le coppie di parametri del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) in ordine di significatività decrescente sono risultate, come appare dalla tab. 3: superficie-lunghezza, larghezza massima-lunghezza, superficie-quota massima del ghiacciaio, superficie-quota cima, inclinazione-lunghezza, superficie-quota frontale, quota frontale-quota cima, quota frontale-quota massima ghiacciaio, inclinazione-quota frontale.

Le relazioni fra le coppie di parametri delle schede del World Glacier Inventory in ordine di significatività decrescente sono risultate, come appare dalla tab. 5: area totale-area di ablazione, profondità media-lunghezza massima, area totale-lunghezza massima, profondità media-superficie cat., profondità media-lunghezza cat., area totale-quota massima, area totale-altezza mediana, area totale-quota minima, quota minima-quota massima.

Da quanto sopra risulta che in entrambi i casi le regressioni a più elevato livello di significatività sono risultate quelle tra la superficie e la lunghezza e tra la superficie e la quota massima del ghiacciaio. Inoltre il confronto fra la tab. 3 e la tab. 5 mostra come il livello di significatività delle regressioni fra le coppie dei parametri delle schede del World Glacier Inventory sia migliore di quello delle corrispondenti regressioni fra le coppie dei parametri del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962).

5. CONCLUSIONI

Da quanto scritto fin qui, si può concludere in primo luogo che i dati delle schede del World Glacier Inventory del 1981 appaiono più affidabili dei dati del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962), perciò un nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani potrà utilizzare i dati delle schede del World Glacier Inventory con la sicurezza che questi rappresenteranno un livello conoscitivo di tipo quantitativo, suscettibile di una corretta analisi numerica. Inoltre il maggior numero di dati delle schede del World Glacier Inventory, rispetto a quelli del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962), fornisce un più ampio spettro di informazioni e presenta quindi un potere di risoluzione più elevato del livello conoscitivo. Purtroppo i dati relativi all'area di ablazione, altitudine media dell'area di accumulo, altitudine media dell'area di ablazione e altitudine del limite orografico temporaneo delle nevi (*snow line*) sono derivati tutti da quest'ultimo parametro. Per un catasto dei ghiacciai a carattere nazionale, sarà necessario che il dato sull'altitudine del limite delle nevi sia osservato contemporaneamente su tutti i ghiacciai catastati, cioè in un dato anno, oppure sia il risultato della media delle osservazioni di più anni, sempre gli stessi, su tutti i ghiacciai italiani. Soltanto così saranno possibili utili correlazioni su un notevole numero di ghiacciai che potranno, per esempio, fornire il rapporto fra l'area di ablazione e l'area totale di ogni ghiacciaio, oppure dei vari tipi morfologici di ghiacciai, oppure ancora dei ghiacciai dei vari settori alpini o con uguale esposizione, o situati in diverse fasce di altitudine.

CATASTO 1961

Ghiacciaio del Col della Mare 506bis
Alpi Retiche; Gr. Ortles-Cevedale; Valle
Frodolfo

Lat 46° 25' 30" N
long. 1° 50' 46" O

Bacino idrografico=-, Rosole, Frodolfo,
Adda, Po

Area 100ha

Larghezza max 1125m
Lunghezza 2500m

Esp. -- SO

Quota più alta recinto montuoso 3704m
Quota più alta ghiacciaio 3704m

Quota frontale 2810m

Tipo morfologico: pirenaico, circo e vallone

Inclinazione 20°

Alimentazione diretta
Variaz. frontale --
Bibl. --

Breve descrizione
Fotografia
Cartografia

SCHEDA WORLD GLACIER INVENTORY

Identificazione I 4LC1137-22
Nome COL DELLA MARE

Latitudine N 46 25.30
Longitudine E 10 36.25
Coord. U.T.M. 32TPS2380042900

Bacini di drenaggio	1
Stati	1
Scala carta	25
Anno rilievo carta	70
Tipo ed anno	E81
Area Totale, precisione	1.07km ²
Area scoperta	1.02km ²
Area di ablazione	0.32km ²
Larghezza media	0.4km
Lunghezza media	1.7km
Lunghezza massima totale	1.9km
Lunghezza massima area scoperta	1.5km
Lunghezza massima area ablazione	0.8km
Orientazione area di accumulo	NO
Orientazione area di ablazione	SO
Quota più elevata del ghiacciaio	3685
Altezza mediana	3250
Quota più bassa	2720
Quota più bassa ghiaccio scoperto	2830
Altezza media area accumulo	3315
Altezza media area ablazione	2835
Classificazione	64 04 14 (1)
Attività fronte (periodo)	76/80
Morene	44 (2)
"Snow line"= quota, precisione	2980 2
"Snow line"= data	/09/81
Profondità media, precisione	193

Note: unito verso Est al Ghiacciaio La Mare

- (1) classificaz. primaria 6 montano, forma 4 circo, caratteristica frontale 0 normale, profilo longitudinale 4 a cascata, maggior sorgente di alimentazione 1 accumulo nivale, attività della lingua 4 espansione ridotta
- (2) 4 morene terminali e laterali in contatto con il ghiacciaio e 4 più lontano, a valle del ghiacciaio

FIG. 8 - Confronto fra i dati del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) e i dati della scheda del World Glacier Inventory del 1981, relativi al Ghiacciaio del Col della Mare.

Sarà inoltre opportuno inserire nel nuovo catasto i due dati mancanti nelle schede del World Glacier Inventory che sono: l'altitudine della cima più alta del re-

cinto montuoso che racchiude il ghiacciaio e l'inclinazione del ghiacciaio. Entrambi questi dati si sono dimostrati utilizzabili per un'analisi numerica e perciò non

si vede la ragione per non inserirli in un nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani.

Tutti i dati relativi alle superfici sia del Catasto dei Ghiacciai Italiani (1959-1962) sia delle schede del World Glacier Inventory hanno mostrato una distribuzione assai lontana da quella gaussiana, a forte asimmetria positiva e molto leptocurtica.

Si ritiene opportuno un controllo nel calcolo o nella revisione dei dati delle superfici, onde togliere il dubbio che la distribuzione lontana da quella normale sia da attribuire ad una minore precisione nella valutazione delle superfici dei ghiacciai, rispetto agli altri parametri. Non è comunque da escludere che tale distribuzione sia assai diversa da quella normale, in quanto legata a cause strutturali (formazioni litologiche diverse) e climatiche (diversità di alimentazione), sulla quale potranno essere effettuate ulteriori ricerche.

BIBLIOGRAFIA

- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE - COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO (1959-1962) - *Catasto dei Ghiacciai Italiani Anno geofisico 1957-1958*, vol. I, Elenco generale e bibliografia dei ghiacciai italiani; v. II, Ghiacciai del Piemonte; v. III, Ghiacciai della Lombardia e dell'Ortles-Cevedale; v. IV, Ghiacciai delle Tre Venezie (escluso Ortles-Cevedale) e dell'Appennino, Torino.
- LESCA C. (1974) - *La partecipazione italiana al «World Inventory of Perennial Ice and Snow Masses»*. Boll. Com. Glac. It., ser. 2, 22, 127-142, 4 ff.
- MÜLLER F., CAFLISCH T. & MÜLLER G. (1977) - *Instructions for compilation and assemblage of data for a World Glacier Inventory*. Temporary Technical Secretariat World Glacier Inventory, 1-28, 4 ff., Zürich.
- MÜLLER F. & SCHERLER H. (1979) - *Report on World Glacier Inventory. Status December 1978*. Temporary Technical Secretariat World Glacier Inventory, 1-67, 21 ff., Zürich.
- UNESCO-IAHS (in corso di stampa) - *World Glacier Inventory - Italian Glaciers* (a cura del Comitato Glaciologico Italiano).