

IL CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI: PRIMO CONFRONTO TRA I DATI 1958 E 1989

R. Ajassa⁽¹⁾ - A. Biancotti⁽¹⁾ - A. Biasini⁽²⁾ - G. Brancucci⁽¹⁾ - C. Caputo⁽²⁾ - F. Pugliese⁽²⁾ - M.C. Salvatore⁽³⁾

⁽¹⁾Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Torino - Comitato Glaciologico Italiano

⁽²⁾Dipartimento di Scienze della Terra, Università "La Sapienza", Roma

⁽³⁾Dottorato di Ricerca, Dipartimento di Scienze della Terra, Università "La Sapienza", Roma

RIASSUNTO - *Il catasto dei ghiacciai italiani: primo confronto tra i dati 1958 e 1989* - *Il Quaternario*, 7(1), 1994, 497-502 - Gli Autori illustrano l'organizzazione e i primi risultati di una ricerca che prevede la creazione di una banca dati relativa al catasto dei corpi glaciali del versante alpino italiano finalizzata allo studio dell'evoluzione del glacialismo. La ricerca, promossa e finanziata dal Ministero dell' Ambiente, si basa sul rilevamento aerofotogrammetrico eseguito dal "Volo Italia 1988-1989". Tale rilevamento, informatizzato e georeferenziato, andrà a costituire parte integrante del Sistema Informativo del Ministero (SINA).

ABSTRACT - *Italian glaciers inventory: a comparison between 1958 and 1989 data* - *Quaternario*, 7(1), 1994, 497-502 - The first results of a research considering the creation of a new Inventory of Italian Glaciers aiming at studying the glacial evolution are discussed. The research, based on an agreement between the Ministry of the Environment and the Italian Glaciological Committee, is promoted and supported by the Ministry of the Environment and focussed on the comparison of the Italian Glaciers Inventory's data (1958) with present situations as detected on the "Volo ITALIA 88/89" aerial photographs. The results of the telesurvey, computerized and georeferenced, will be integrated with the National Data-base of the Ministry of the Environment.

Parole chiave: Ghiacciai, catasto, ambiente, Italia
Keywords: Glaciers, land register, environment, Italy

1. PREMESSA

La consapevolezza dell'importanza dei ghiacciai è andata crescendo nel tempo. Anche in rapporto allo stato dell'opera della ricerca, illustrato nel VI Convegno Glaciologico Italiano organizzato dal Comitato Glaciologico Italiano (CGI) nel 1991, le molteplici funzioni delle masse glacializzate possono essere così riassunte:

1) Funzione di riserva idrica utilizzabile a scopi energetici, tramite le opere di captazione e di invaso degli impianti disseminati lungo tutto l'arco alpino, che assicurano il 25% dell'intera produzione elettrica nazionale;

2) Funzione di riserva idrica utilizzabile a scopi agricoli, tramite le derivazioni dei grandi canali irrigui che, almeno al culmine dell'estate, sono alimentati prevalentemente con acque di fusione glaciale;

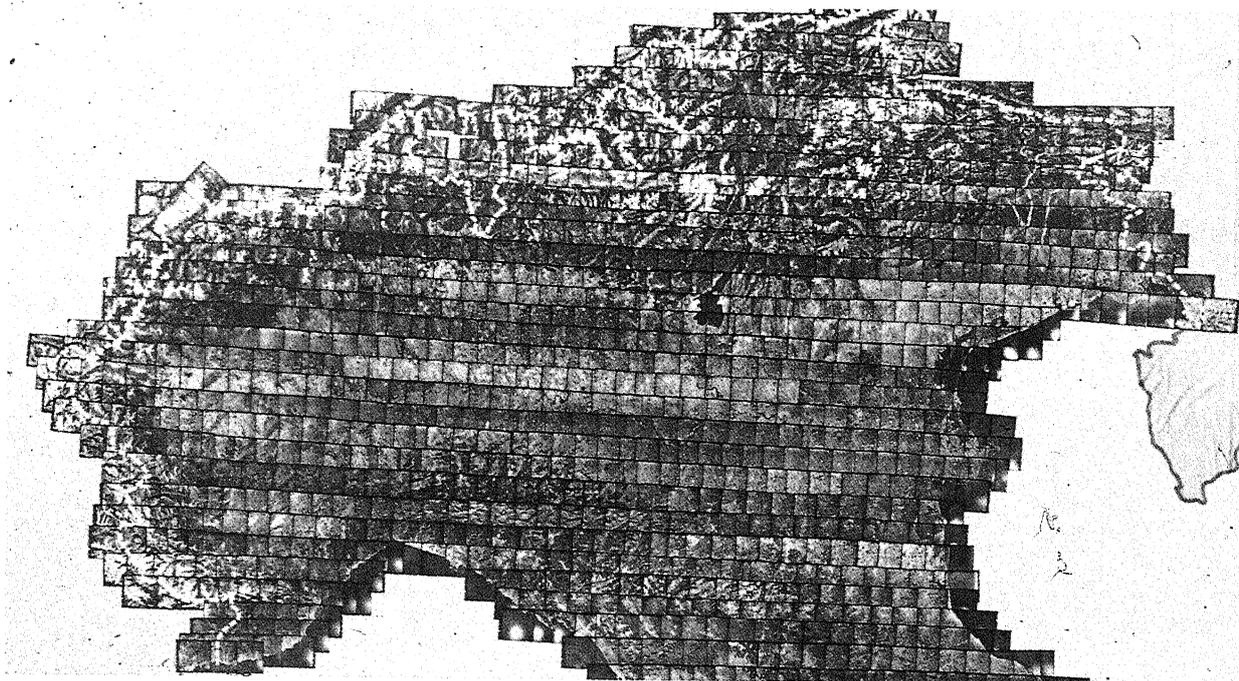


Fig. 1 - Mosaico della copertura fotografica dell' arco alpino.
The Alpine arc: aerial surveying mosaic.

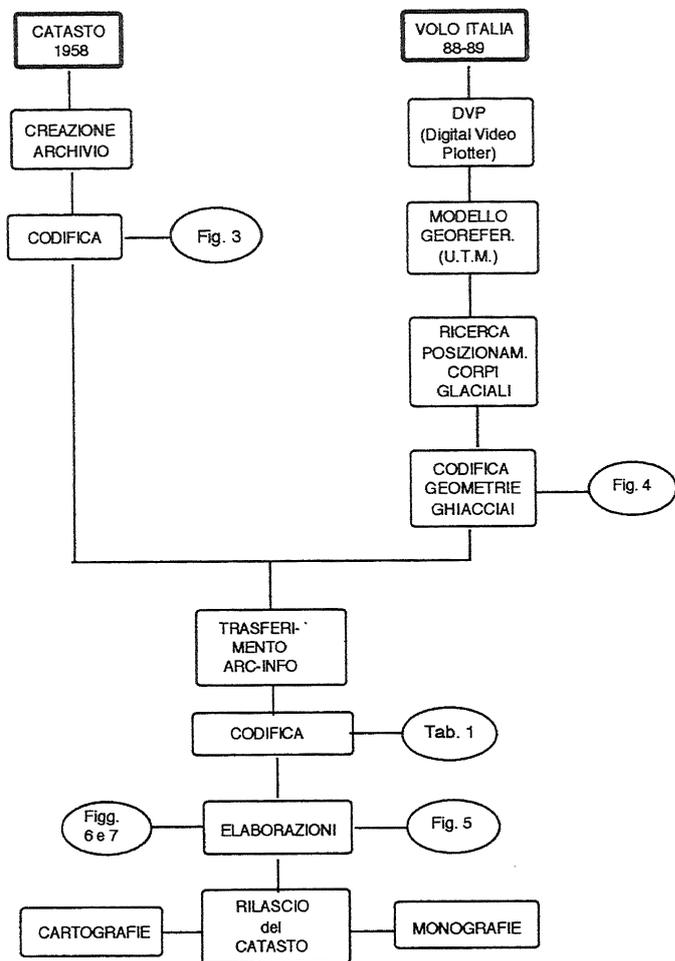


Fig. 2 - Schema generale della ricerca (le figure e le tabelle richiamate, illustrano le fasi attualmente in svolgimento).
 General scheme of research (mentioned illustrations and tables indicate the items of research which are in progress).

- Analisi delle correlazioni esistenti tra la variabilità delle masse glacializzate ed i cambiamenti climatici intervenuti ad alta quota, tramite lo studio termopluviometrico dei dati rilevati dagli osservatori meteorologici dell'arco alpino.

3. CONSIDERAZIONI GENERALI

Da quanto precedentemente esposto, appare evidente che i dati disponibili sono rappresentati dal Catasto CGI 1958, dal "Volo Italia 88-89" e dai dati cli-

3) Funzione scientifica, di marker in grado di fornire nuove ed originali conoscenze sull'evoluzione climatica e sulle previsioni per il futuro;

4) Funzione turistico-culturale-paesaggistica, in quanto elemento ambientale da salvaguardare e nei limiti opportuni, da utilizzare a scopi ricreativi;

5) Funzione di regimazione dei deflussi alpini: è la più nota, di fondamentale importanza storica in quanto fra le cause principali che hanno consentito l'antropizzazione dello spazio padano.

Nasce qui la necessità di aumentare le conoscenze sull'estensione, consistenza e variabilità delle masse glacializzate: il nuovo catasto ha lo scopo di aggiornare l'inventario dei ghiacciai esistenti sulle Alpi italiane.

2. SCOPO DELLA RICERCA

Sulla base di un'apposita convenzione stipulata tra il Ministero dell'Ambiente ed il Comitato Glaciologico Italiano (CGI) si sono definiti i seguenti obiettivi:

- Individuazione e perimetrazione dei corpi glaciali esistenti e loro digitalizzazione sulla base dei fotogrammi del "Volo Italia 88/89" (1).

- Raccolta ed elaborazione dei dati relativi alle campagne glaciologiche 1992 e 1993.

- Confronto del nuovo rilevamento con il Catasto CGI del 1958.

- Redazione di monografie sui corpi glaciali più significativi: Monte Bianco, Grandes Murailles, Ghiacciaio del Lys, Ghiacciaio dell'Ortles-Cevedale (che da solo rappresenta il 20% delle masse glacializzate) e del Ghiacciaio del Calderone (unico corpo appenninico e per questo particolarmente interessante).

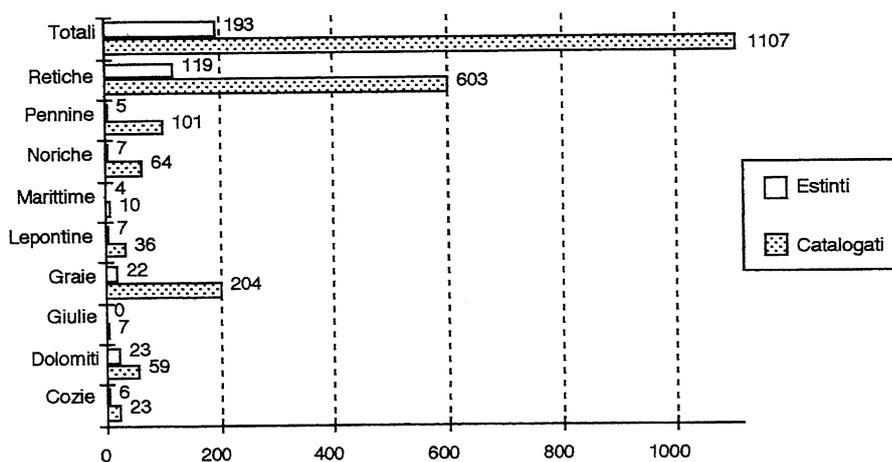


Fig. 3 - Situazione dei corpi glaciali sulla base del catasto 1958.
 Situation of Italian glaciers according to the 1958 inventory.

(1) I fotogrammi sono concessi in comodato al Dipartimento di Scienze della Terra, Università "La Sapienza", Roma.

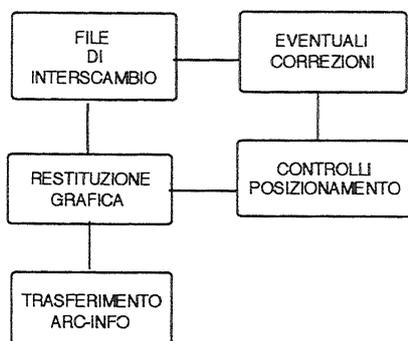


Fig. 4 - Schematizzazione dei controlli delle geometrie dei corpi glaciali.
Schematic representation of control procedure of glaciers morphology.

castato, prevedeva la redazione di monografie contenenti i dati di superficie e di profondità di alcune delle masse glacializzate più significative.

Viene chiamato "Volo Italia 88-89" una copertura di fotogrammi stereoscopici del territorio nazionale, effettuata con pellicole pancromatiche in scala nominale 1:70.000 (Fig. 1). Questa levata fotografica, effettuata nei mesi di luglio e agosto e nelle ore centrali della giornata, si è rivelata particolarmente idonea agli scopi preposti in quanto, il ridotto innevamento dell'arco alpino in quel periodo, assicura la possibilità di delimitare con ottima approssimazione (circa 50 cm; Biasini, 1990) i contorni dei corpi oggetto della ricerca, mentre le ombre portate dai rilievi hanno laminima estensione.

4. SVILUPPO DELLA RICERCA

Sulla base delle informazioni contenute nel catasto 1958, si è costruito un data-base attraverso il quale poter gestire con organicità e rapidità le informazioni in esso contenute, la Figura 2 schematizza le fasi della ricerca. Una prima analisi di questo archivio ha consentito di valutare la reale consistenza del "patrimonio" glaciale italiano a quell'epoca. La situazione è sintetizzata nella Figura 3, per ogni gruppo viene evidenziata la consistenza numerica⁽²⁾.

L'analisi ha consentito una prima classificazione dei corpi glaciali suddividendoli in estinti o presenti, mantenendo la numerazione progressiva adottata nel catasto 1958.

Contemporaneamente, l'interpretazione delle fotoaeree compiuta con una apposita strumentazione denominata DVP® (*Digital Video Plotter*), ha permesso l'individuazione, il posizionamento e la perimetrazione dei corpi glaciali. Si è così potuto costruire un archivio informatizzato e georeferenziato alla proiezione U.T.M. di tutti gli elementi visibili (Biasini & Salvatore, 1993). Anche in questo caso, con la stessa numerazione del catasto 1958, si è proceduto ad una codifica sulla base dell'assenza o presenza di ogni elemento.

5. PRIME ELABORAZIONI

Si è provveduto innanzitutto, al controllo su base cartografica, delle geometrie dei corpi glaciali ottenute

matici registrati nelle stazioni alpine. Inoltre è possibile disporre di un'ampia bibliografia sull'argomento costituita da tutto il materiale che il CGI, nella sua storia ormai quasi centenaria, ha raccolto e dalla moltitudine di studi specifici che vari Autori hanno prodotto nel tempo.

La scelta del catasto 1958 è stata obbligata, in quanto quest'opera, oltre ad essere il documento più "vecchio" relativo a tutto l'arco alpino, costituisce l'unico riferimento organico utilizzabile come "indice" per gli scopi prefissi.

Infatti, in occasione dell'Anno Geofisico Internazionale, il CGI, con il patrocinio del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), censiva tutti i corpi glaciali esistenti nell'anno 1957-1958. In seguito il catasto fu esteso a tutti gli elementi scomparsi nell'ultimo cinquantennio (risalendo quindi fino ai primi del 1900), dei quali fosse possibile riconoscere la localizzazione e le caratteristiche sulla base di documentazione storica. Furono quindi pubblicati tre volumi (uno per settore alpino: occidentale, centrale e orientale) comprendenti: l'elenco dei ghiacciai, una cartografia in scala 1:400.000, per la localizzazione degli elementi nonché le schede delle caratteristiche salienti complete dei riferimenti bibliografici relativi ai diversi corpi glaciali. Inoltre, il

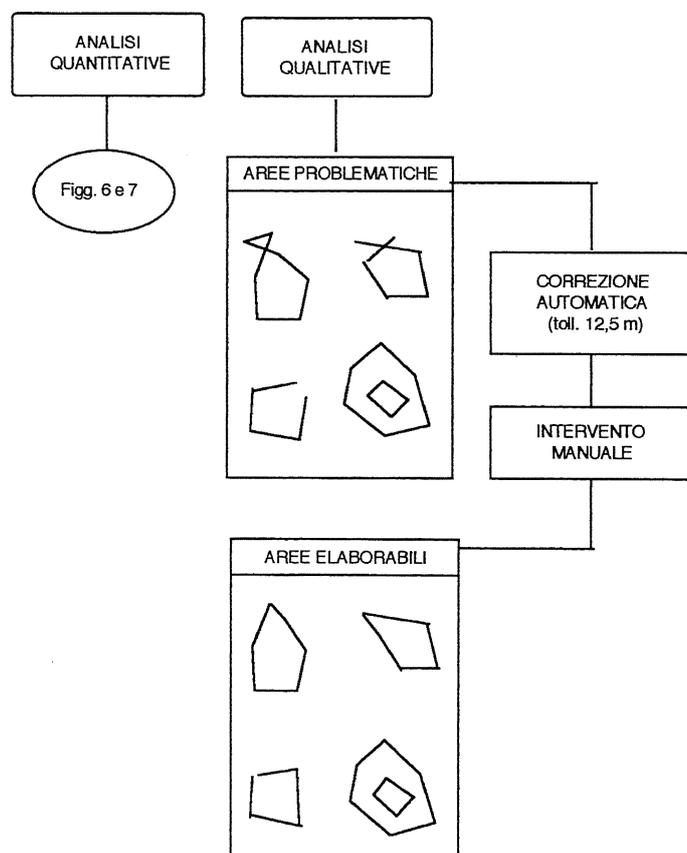


Fig. 5 - Schematizzazione delle elaborazioni in atto.
Schematic representation of in progress elaborations.

(2) Si vuole far notare, tuttavia, che la reale consistenza dei corpi glaciali, al 1958 era di 1005 elementi; la differenza con le risultanze dell'archivio è dovuta al fatto che, per comodità di elaborazione, si sono considerati come singoli elementi le porzioni dei ghiacciai smembrati da un unico corpo.

con DVP®, al loro eventuale riposizionamento e reinserimento nell' archivio (Fig. 4).

I file così corretti e verificati sono stati trasferiti in ambiente ARC-INFO®. Si è così proceduto ad ulteriori controlli di carattere sia quantitativo che qualitativo. Questi ultimi hanno evidenziato alcune "aree problematiche" derivanti principalmente da sequenze geometriche incongruenti con le codifiche imposte (Fig. 5).

E' stato possibile risolvere parte di queste incongruenze imponendo una tolleranza di 12,5 m (0,5 mm in scala 1:25.000), altre, invece, richiedono un intervento manuale e sono in via di correzione.

Si sono potute comunque effettuare alcune considerazioni sulla metodologia affrontata. Innanzitutto appare evidente che il confronto diretto tra i due catasti è improponibile in quanto essi derivano da metodologie di redazione e mappatura completamente diverse. Si ritiene comunque possibile formulare un "modello di confrontabilità", utilizzando idonee analisi statistiche, tarate e supportate dai dati quantitativi delle campagne glaciologiche e dagli studi puntuali.

Tabella 1 - Esempio di codifica dei corpi glaciali
Inventory of glaciers: an example

Data Catasto	1958	
	ESTINTO	PRESENTE
1989		
ESTINTO	ESAURITO	NEOESTINTO
PRESENTE	RICOSTITUITO	ATTUALE

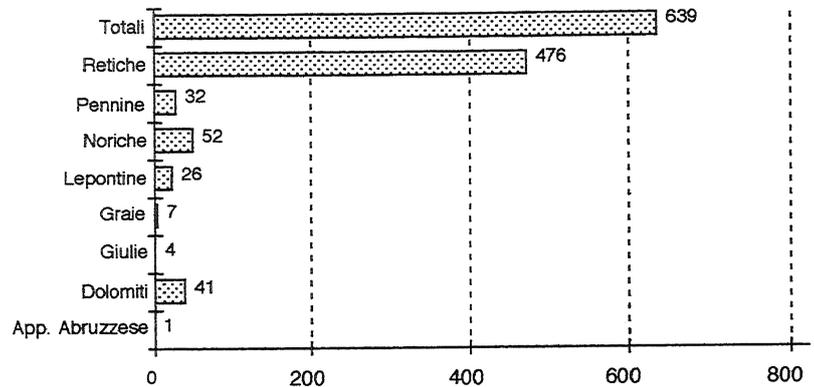


Fig. 6 - Ghiacciai rilevati sulla base del Volo ITALIA 88/89 (situazione parziale).

Glaciers surveyed by the "Volo ITALIA 88/89" aerial reconnaissance (partial situation).

Dal punto di vista quantitativo, è possibile compiere, in questa fase della ricerca, alcuni confronti tra i due archivi; la Figura 6 mostra la statistica e la relativa distribuzione degli elementi glaciali che fin qui si sono potuti elaborare. La Figura 7 illustra, a titolo di esempio, la situazione nel gruppo delle Alpi Retiche, attualmente il più consistente numericamente.

E' da notare che i termini utilizzati nella suddivisione dei gruppi, sono da ritenersi provvisori, e derivano da una ricodifica delle caratteristiche osservate rispetto al catasto 1958 (Tabella. 1).

6. CONCLUSIONI

La convenzione in atto tra Ministero dell' Ambiente e Comitato Glaciologico Italiano, appare un corretto approccio allo studio di problematiche ambientali relative al glacialismo.

La metodologia, pur non potendo essere sostitutiva totalmente dei rilevamenti diretti, consentirà di redigere un catasto che, inserito in un sistema informativo più facilmente gestibile ed aggiornabile dei precedenti, sarà utile soprattutto a fornire un contributo alle ricerche che si stanno moltiplicando a scala internazionale sul *Global Change* del quale, i ghiacciai, possono essere considerati testimoni attendibili.

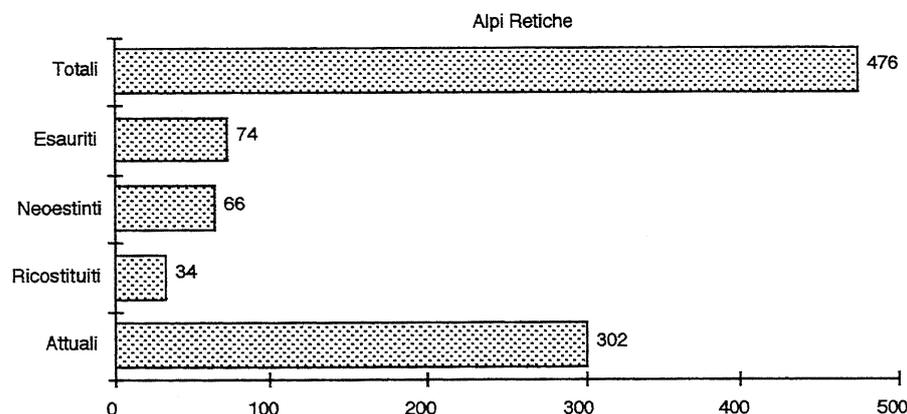


Fig. 7 - Statistica del gruppo delle Alpi Retiche (analisi parziale)
Statistical analysis (partial) of the Retic Alps group.

Infine si sono già individuate alcune linee di sviluppo delle indagini, tese principalmente alla sperimentazione di nuove tecniche di analisi e rilevamento, che potranno portare decisivi contributi al monitoraggio consentendo una sempre migliore comprensione della risposta ambientale dei corpi glacializzati.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Biasini A., 1991 - *Caratteristiche e impieghi delle fotografie*

aeree da alta quota dell' Italia. Atti del IV *Workshop* del Progetto Strategico C.N.R. "Clima, ambiente e territorio nel Mezzogiorno", Potenza, 26/29/11/1990.

Biasini A. & Salvatore M.C., 1993 - *Fotogrammetria digitale e cartografia glaciologica*. Atti Ticinesi di Scienze della Terra (in stampa).

C.N.R. - Comitato Glaciologico Italiano, 1960-1962 - *Catasto dei ghiacciai italiani: Anno Geofisico 1957-1958*. 4 voll., Comitato Glaciologico Italiano, Torino.

Testo definitivo ricevuto il 28. 9. 1993