

Nello stralcio di fotografia aerea si osservano alcuni ghiacciai appartenenti al sottogruppo della Presanella (Alpi Retiche), localizzabili nella tavoletta 1:25 000 dell'IGM 20IVSE - Cima Presanella. Sebbene l'analisi fotointerpretativa debba essere svolta attraverso l'osservazione tridimensionale (stereoscopica), è possibile riconoscere alcuni elementi caratteristici dei ghiacciai

te a opera degli accumuli di valanga che provengono dalle pareti rocciose circostanti.

Il confronto tra lo stralcio di tavoletta 1:25 000 Passo del Ponticello (oggi Cima Presanella) edita dall'IGM (rilevata nel 1885 e aggiornata al 1908) e l'immagine aerea del 1989 evidenzia la forte riduzione del ghiacciaio di Nardis (Fig. 1 e Fig. 2). I dati desunti dalle campagne glaciologiche eseguite dal

le zone di ablazione (d in Fig. 2), cioè laddove per fusione avviene una perdita di massa da parte del ghiacciaio. La differenza tonale risiede nel fatto che la ripresa aerea è stata eseguita al termine della stagione estiva quando il ghiacciaio è al culmine dell'ablazione: nelle zone a quota più elevate si mantiene parte della neve caduta nelle stagioni precedenti, che ha un potere riflettente maggiore del ghiaccio esposto e quindi appare di tono più chiaro, mentre nelle zone meno elevate si ha la fusione della neve e di parte del ghiaccio, talvolta con venuta a giorno di detrito endoglaciale, che conferiscono alla fotografia una tonalità più scura. La zona di separazione tra le due diverse aree identifica approssimativamente la zona di equilibrio del ghiacciaio, ovvero la zona in cui l'accumulo pareggia la perdita di massa. Alle nostre latitudini la zona di equilibrio coincide approssimativamente con il limite delle nevi permanenti.

Nella zona di ablazione del ghiacciaio della Presanella si osservano delle aree con tono fotografico grigio scuro (e in Fig. 2): si tratta di aree in cui si concentra detrito sopraglaciaie (morena mobile o galleggiante), costituito da materiale di dimensioni variabili dal limo ai massi, sia proveniente per gravità dalle scarpate e dagli affioramenti rocciosi prossimi al ghiacciaio, sia prodotti dall'azione dell'erosione glaciale (rimozione, abrasione, sradicamento). In alcuni settori il detrito sopraglaciaie è organizzato in forme allungate nella direzione del flusso, talvolta rilevate rispetto alla superficie del ghiacciaio, dando origine a morene galleggianti laterali e mediane. Si riconoscono, inoltre, alcuni coni di ghiaccio (f in Fig. 2), forme coniche costituite da ghiaccio rivestite di una coltre di detrito, la cui formazione è dovuta a processi di ablazione differenziale. Oltre alle morene mobili, ancora in carico al ghiacciaio, sono visibili anche le morene deposte, le più evidenti delle quali sono localizzate in prossimità della fronte del ghiacciaio di Nardis e in corrispondenza della fronte più occidentale del ghiacciaio della Presanella (g in Fig. 2). Si tratta di morene di sponda (laterali) lega-

# I ghiacciai alpini nelle fotografie aeree

anche mediante l'osservazione bidimensionale.

Situato alla testata della Val Stavel, il Ghiacciaio della Presanella è il più esteso del gruppo montuoso e si sviluppa sul versante settentrionale dell'omonima cima. Dal punto di vista morfologico può essere classificato come ghiacciaio di tipo vallivo composito: si riconoscono due principali bacini di alimentazione che confluiscono in una singola lingua glaciale. Il bacino più orientale è alimentato prevalentemente da precipitazioni nevose dirette, mentre quello occidentale risulta alimentato anche dalle grandi valanghe che si scaricano dalla parete rocciosa che lo delimita, ben visibili nella porzione centrale della fotografia (a in Fig. 2).

Il Ghiacciaio Occidentale di Nardis, situato alla testata dell'omonima valle, si sviluppa lungo il versante meridionale della Cima Presanella: è un ghiacciaio di pendio, caratterizzato da un'ampia zona di accumulo ma sprovvisto di una vera e propria lingua. La sua alimentazione avviene prevalentemente per precipitazioni nevose dirette e solo in piccola par-

Comitato Glaciologico Italiano indicano un arretramento del ghiacciaio dal 1920 al 1990 di circa 635 m. Mediante l'impiego di un Sistema Informativo Geografico (GIS) è stata trasferita la posizione della fronte rilevata dalla fotografia aerea del 1989 (evidenziata in rosso in Fig. 1) sullo stralcio di carta topografica del 1885: si osserva un arretramento della fronte di circa 1000 m in accordo con quanto registrato per altri ghiacciai del Gruppo Adamello - Presanella a partire dalla Piccola Età Glaciale.

Sulla superficie dei corpi glaciali, in particolare su quello della Presanella, si osservano numerose aree caratterizzate da fratture più o meno bean-ti (b in Fig. 2): si tratta di crepacci, talvolta anche di notevoli dimensioni, che si originano laddove le deformazioni e le tensioni che si generano nella massa in movimento superano il limite di plasticità del ghiacciaio stesso.

Sulla fotografia aerea la superficie dei ghiacciai appare con una tessitura fine-medio fine e tono fotografico variabile dal bianco nelle aree di alimentazione (c in Fig. 2) al grigio medio nel-

te all'avanzata glaciale nota come Piccola Età Glaciale (PEG) avvenuta tra il XVI e il XIX secolo. La PEG è stata registrata da tutti i ghiacciai delle Alpi ed ha lasciato come evidenza morfologica la deposizione di morene scarsamente vegetate dal caratteristico profilo affilato. In prossimità delle fronti dei ghiacciai, nelle aree oggi deglacciate, si osservano le rocce montonate (h in Fig. 2), dossi rocciosi di dimensioni diverse, arrotondati e levigati dall'azione di abrasione e sradicamento operata dei ghiacciai. Sulle rocce montonate sovente è possibile riconoscere dei solchi e scannellature, dette strie, che forniscono indicazioni sulla direzione e il verso di flusso del ghiacciaio che le ha generate.

Roma, Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università "La Sapienza".



1. (In alto) "Passo del Ponticello" (20IVSE); dati cartografici dell'Istituto Geografico Militare.
  2. (A lato) Ingrandimento dello stralcio di fotogramma aereo (fotogramma n. 4078, strisciata 9B) del Volo Italia 1988-'89, di proprietà della Compagnia Generale Ripreseeree S.p.A. - Parma, realizzato in data 03.08.1989.
- La scala grafica è solo indicativa in quanto un fotogramma aereo non può avere un fattore di riduzione costante.