



# RILIEVO GEOFISICO DEL GHIACCIAIO DEL GRAND ETRÈT

Bertoglio V.\*, Duò E.\*\*, Godio A. - Zannetti L.\*\*\*

\*Ente Parco Nazionale Gran Paradiso

\*\*Dip. Scienze della Terra - Università di Torino

\*\*\*Politecnico di Torino



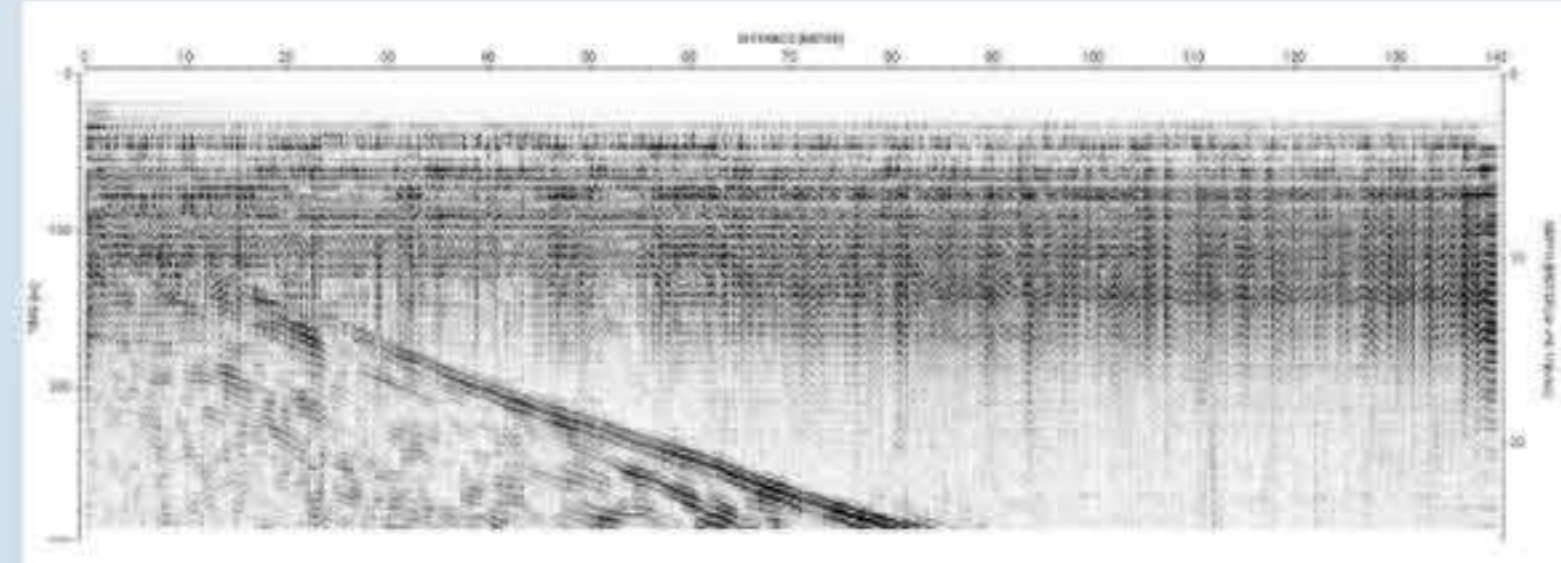
Foto di insieme del ghiacciaio dalla stazione fotografica del ghiacciaio del Breuil 190° 32TLR60953887 2650 m s.l.m. (31/08/2006).

Dal 1999 sul Ghiacciaio del Grand Etrè, nel gruppo montuoso del Gran Paradiso, si esegue il bilancio di massa per misurazione diretta dei valori di accumulo e ablazione. Nel 2006 si è effettuato anche un rilievo geofisico al fine di valutare lo spessore del ghiacciaio alle varie quote.

Il metodo utilizzato è il cosiddetto ground penetrating radar (GPR) o georadar e consiste nell'inviare all'interno del ghiaccio una radiazione elettromagnetica a frequenza nota, per poi raccogliere la porzione di energia riflessa dal substrato roccioso. Il segnale radar è stato parzialmente disturbato dalla presenza di crepacci aperti, vere e proprie forme discontinuità nel mezzo di propagazione. Questi interessano vaste aree della superficie del ghiacciaio soprattutto nel settore compreso tra le quote 2850 e 3040 metri s.l.m. L'influenza dei crepacci costituisce una forte causa di interferenza laddove le linee di prospezione attraversano il ghiacciaio da parte a parte: in questi casi infatti l'apertura delle spaccature nel ghiaccio risulta maggiore di quanto sia realmente. Un altro problema riscontrato sul campo è legato al trasporto degli strumenti in acquisizione, effettuato completamente a spalla, ovvero senza alcun mezzo a motore o a cavo. In questo caso sono gli urti involontari ma anche il solo scorrere degli sci sulla neve a provocare segnali dannosi.



La quota della fronte si attesta al di sopra dei 2630 m s.l.m., la più bassa tra i ghiacciai della Valsavarenche (08/09/2006).

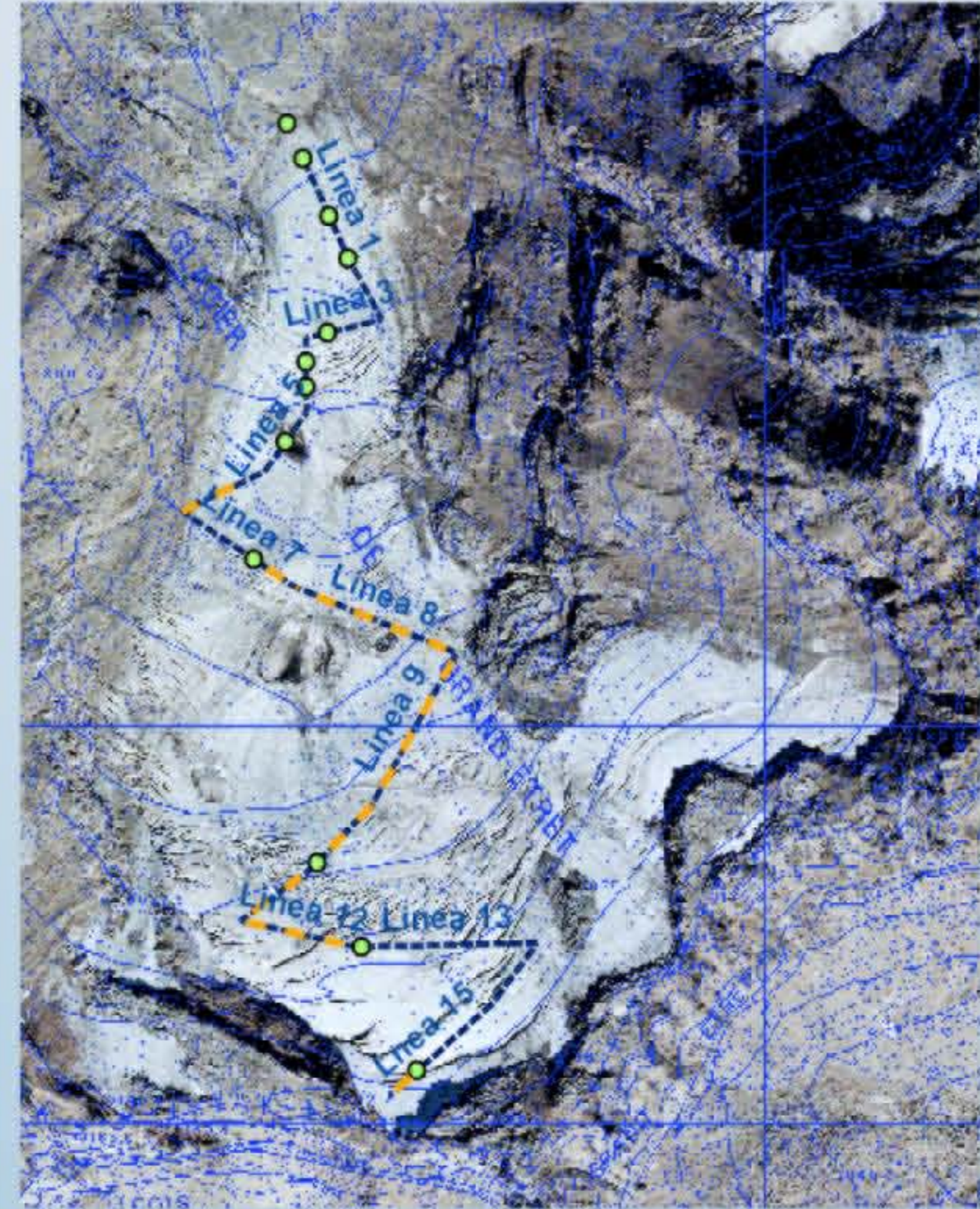


Radargramma relativo alla linea di acquisizione 1; la coordinata 0 è prossima alla fronte del ghiacciaio; la traccia del segnale radar riflesso che emerge indica la riflessione dell'interfaccia ghiaccio-substrato roccioso.



Gli strumenti sono stati trasportati a spalla, utilizzando per la progressione l'attrezzatura scialpinistica (24/05/2006).

Unità di controllo e acquisizione, collegata ad antenna Radarteam con frequenza principale di 70 MHz.



Proiezione su ortofoto del ghiacciaio dei profili radar eseguiti (maggio 2006).

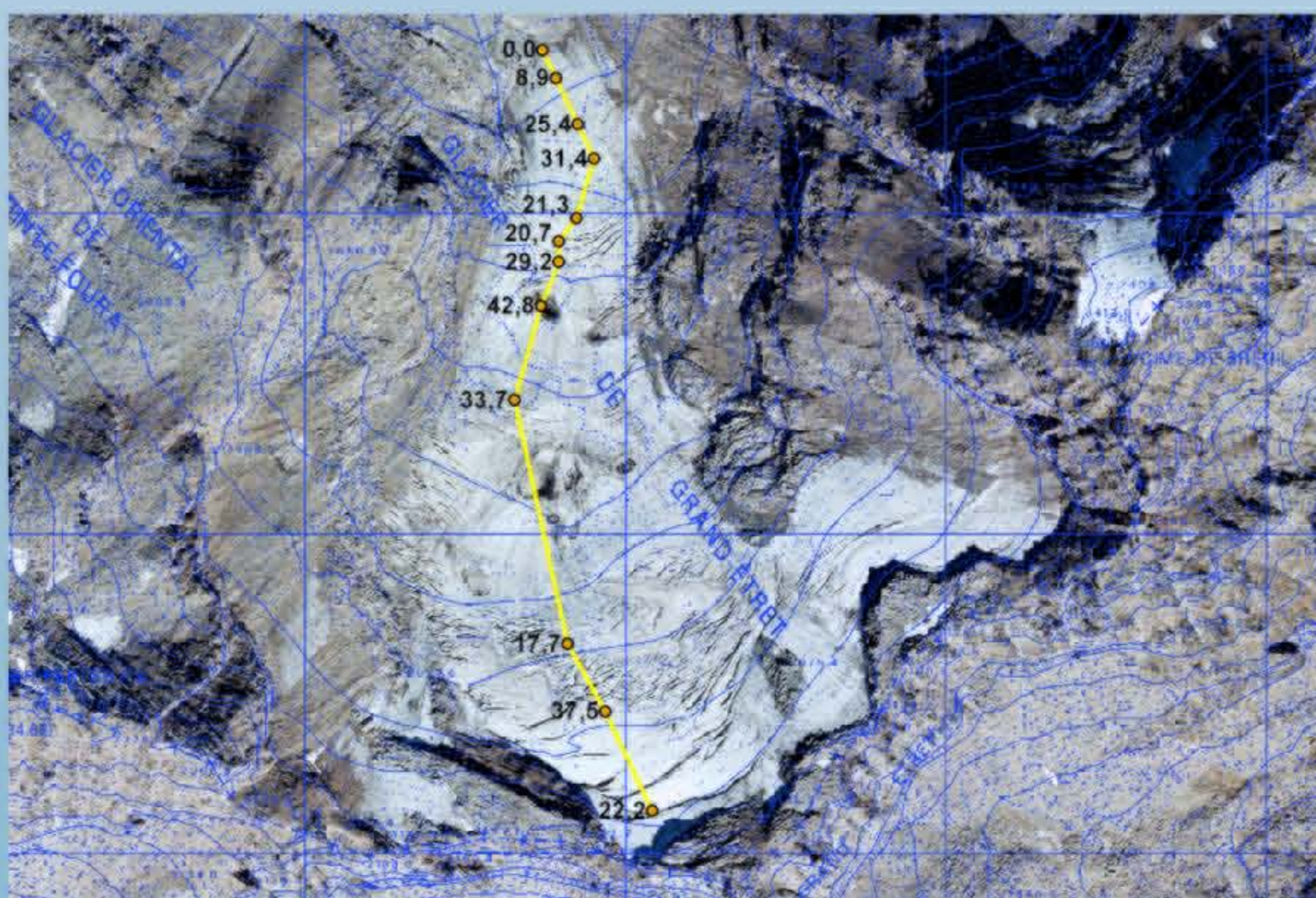
I dati acquisiti, definiti grezzi, sono stati elaborati tramite alcuni codici di calcolo forniti dal Dipartimento Territorio Ambiente e Geotecnologie del Politecnico di Torino. A partire da una serie di radargrammi, ciascuno risultante da una linea di prospezione, si è proceduto ad individuare la profondità di un'interfaccia rappresentativa del limite di transizione ghiaccio-roccia. In alcuni casi, in particolare per i tracciati posizionati nella porzione centrale-superiore del ghiacciaio, questo limite non è stato individuato. Per altre linee si è giunti a tracciare solo un'interfaccia discontinua. Nella maggior parte dei casi tuttavia si è potuto individuare con buona approssimazione un orizzonte significativo. I limiti sono dovuti, oltre che alle cause già citate, all'irregolarità del substrato che verosimilmente vede alternarsi roccia in posto, sedimenti fini, detrito e probabilmente blocchi di varie dimensioni strappati al substrato.

Punto GPS	EST	NORD	QUOTA [m s.l.m.]	Incertezza [m]	Distanza [m]	Linea
1	360891	5038212	2682	5,9	140	L1
2	360951	5038086	2706	6,2	88	L2
3	360996	5038010	2728	5,8	104	L3a-b-c
4	360895	5037987	2741	6,1	93	L4
5	360896	5037894	2772	4,9	94	L5
6	360840	5037819	2805	4,7	120	L6
7	360731	5037770	2850	5,5	179	L7
8	360882	5037674	2864	4,9	227	L8
9	361094	5037592	2891	5,3	223	L9
10	360981	5037400	2937	5,3	109	L10
11	360904	5037323	2989	5,2	116	L11
12	360809	5037256	3016	6,5	157	L12
13	360963	5037223	3040	6,4	237	L13
14	361200	5037228	3069	6,2	96	L14
15	361141	5037152	3080	6,2	178	L15
16	361005	5037037	3102	8,9		

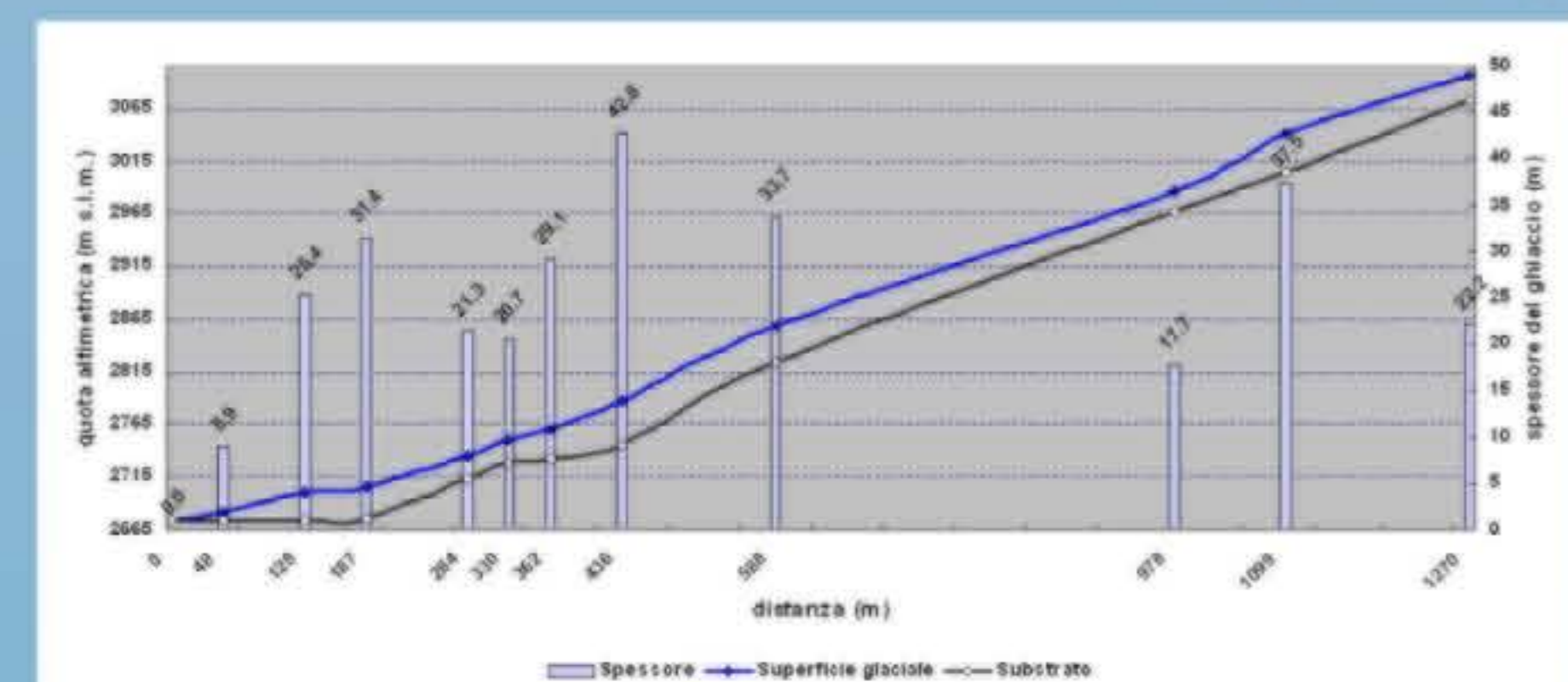
Riepilogo delle coordinate di inizio e fine dei profili radar

Il quadro che emerge è piuttosto complesso; nella porzione inferiore del ghiacciaio, si osserva un incremento dello spessore della massa glaciale dai lati verso il centro. In direzione trasversale all'asse vallivo la massa glaciale aumenta molto rapidamente la potenza fino a raggiungere circa i 15-20 metri. Nella zona centrale del corpo glaciale si raggiungono talvolta spessori tra i 30 e i 43 metri.

Attraverso la definizione di una serie di punti selezionati dalle varie linee radar si è cercato di ricostruire una sezione longitudinale del ghiacciaio per ricavare una sezione rappresentativa dello spessore del ghiaccio lungo tale profilo. A causa della bassa densità di punti il suddetto profilo risulta meno dettagliato rispetto alle sezioni ricostruite direttamente a partire dalle linee di prospezione.



Proiezione su ortofoto del ghiacciaio con indicazione dello spessore rilevato (maggio 2006).



In seguito alla notevole fusione superficiale l'acqua si organizza in un reticolo idrografico di bédieres con anse più profonde e sinuose nella parte centrale del ghiacciaio e viene convogliata in cinque mulini glaciali attivi, distribuiti tra le quote 2720 e 2810 m s.l.m. (08/09/2006).



Prendendo in esame le variazioni di spessore lungo la linea mediana longitudinale del ghiacciaio si possono definire già a 150 metri dalla fronte spessori di circa 30 metri e di circa 43 metri a 450 metri di distanza dalla fronte. Il substrato appare piuttosto lineare nonostante le evidenti disconformità rilevabili nelle sezioni; non altrettanto si può dire per la parte sommitale del ghiacciaio. Qui la massa glaciale sembra scorrere su un fondovalle e su dei versanti più scabri ed irregolari. Questi dati correlati a quelli del rilievo topografico del 2000 consentiranno di valutare il volume di ghiaccio presente nel ghiacciaio del Grand Etrè.