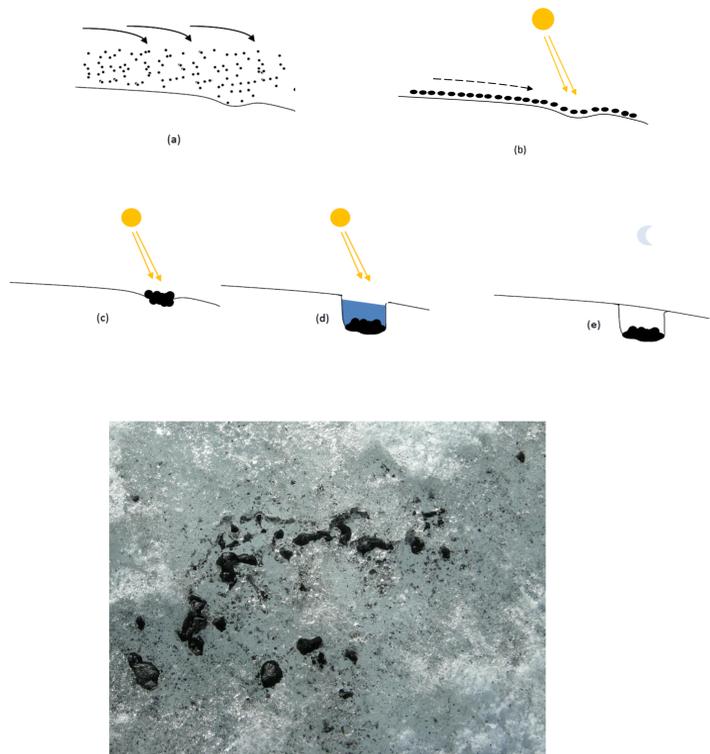


# Presenza di radionuclidi naturali ed artificiali in formazioni crioconitiche dei ghiacciai delle alpi occidentali

## LE CRIOCONITI



Le crioconiti sono particolari accumuli di polvere aerodispersa che si deposita sulla superficie dei ghiacciai e sulla soprastante copertura nevosa. Il termine fu coniato dall'esploratore svedese A.E. **Nordenskiöld** durante un viaggio in Groenlandia nel 1870 per descrivere tasche di polvere fina, amorfa di cui era disseminata la superficie del ghiacciaio continentale: "**Kryos**"- freddo e "**Konis**"- polvere.

La polvere aerodispersa (a) si deposita sulla superficie del ghiacciaio (b) e nei punti in cui inizia ad accumularsi per effetto della morfologia superficiale (c), durante il periodo di ablazione caratteristico della stagione tardo primaverile – estiva, diminuisce l'albedo. In seguito all'aumentato assorbimento di calore dovuto al deposito scuro, il ghiaccio circostante fonde e si formano delle vaschette a conca, i cosiddetti "cryoconites holes" in cui sedimenta il deposito (d): il processo si arresta quando il calore diurno non risulta più sufficiente a continuare la fusione. Quando le temperature tornano al di sotto del punto di fusione e con ulteriori precipitazioni, si riforma lo strato di ghiaccio che preserva la crioconite primitiva (e) che gli anni successivi si arricchirà di nuovo materiale.

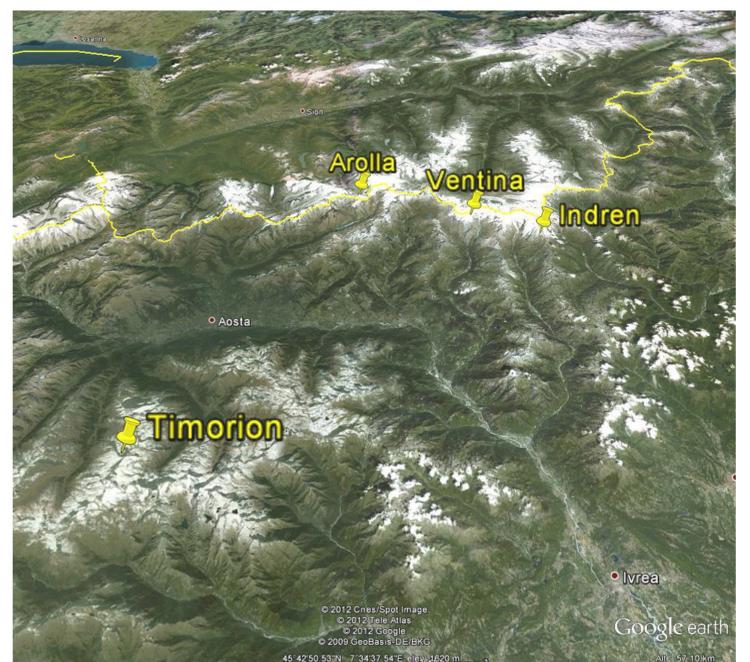
## CAMPIONAMENTI

Sono stati effettuati negli anni 2010-2011 cinque campionamenti sui seguenti ghiacciai :

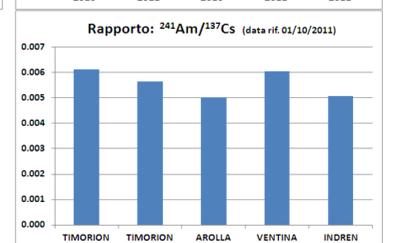
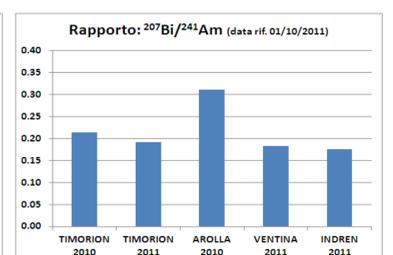
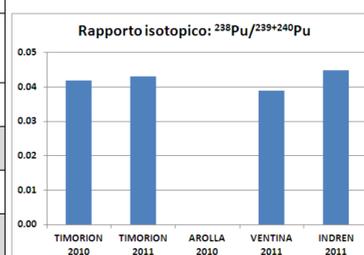
- 2010: Timorion (Gran Paradiso), Arolla (Canton Vallese-Svizzera),
- 2011: Timorion (Gran Paradiso), Ventina e Indren (Monte Rosa).

## RISULTATI e CONCLUSIONI

Le concentrazioni di attività (riferite al peso secco) dei radionuclidi risultano essere molto elevate rispetto alle matrici ambientali comunemente utilizzate, in particolare si riescono a quantificare alcuni **radionuclidi artificiali** che generalmente risultano essere al di sotto del limite di rilevabilità, come per esempio il  $^{207}\text{Bi}$  ed il  $^{238}\text{Pu}$ .



	TIMORION 2010		TIMORION 2011		AROLLA 2010		VENTINA 2011		INDREN 2011	
	Bq/kg	inc. (k=2) Bq/Kg	Bq/kg	inc. (k=2) Bq/Kg	Bq/kg	inc. (k=2) Bq/Kg	Bq/kg	inc. (k=2) Bq/Kg	Bq/kg	inc. (k=2) Bq/Kg
$^7\text{Be}$	1212	30	1489	28	1185	39	1468	28	615	19
$^{40}\text{K}$	494	18	632	16	854	35	511	20	764	17
$^{137}\text{Cs}$	2446	36	5693	111	8894	159	4251	93	5533	110
$^{241}\text{Am}$	13.7	6.7	32.2	7.6	40.8	12.8	25.7	7.4	28.1	6.4
$^{207}\text{Bi}$	3.2	1.6	6.2	1.0	13.8	4	4.7	0.6	4.9	0.8
$^{134}\text{Cs}$	< MAR		1.62	0.91	< MAR		1.13	0.81	1.13	0.74
$^{90}\text{Sr}$	66	105	77	123	-	-	68	109	195	312
$^{239+240}\text{Pu}$	13.4	1.8	19.3	2.4	-	-	15.7	2.0	26.6	3.6
$^{238}\text{Pu}$	0.56	0.10	0.83	0.12	-	-	0.61	0.08	1.19	0.18



Le analisi effettuate evidenziano la presenza di materia "recente", dovuta al fall-out successivo all'incidente di Fukushima ( $^{134}\text{Cs}$  nei soli campioni del 2011) e di materia "vecchia" dovuta ai rilasci pre-Chernobyl come l'incendio del satellite americano SNAP 9A del 1964 ( $^{238}\text{Pu}$ ) o come il test temonucleare del 1961 in Novaya Semlya - Unione Sovietica ( $^{207}\text{Bi}$ ).

Le crioconiti si confermano essere un ottimo indicatore ambientale rappresentativo di dinamiche globali e relative ad un orizzonte temporale di svariati anni.