

**ITINERARIO N. 8** (A cura di Cristina Viani, Chiara Leonoris, Marco Giardino, Guglielmina Diolaiuti, Claudio Smiraglia)

## **Il Monte Rosa valesiano**

### **Il Sentiero Glaciologico del Parco Naturale Alta Valsesia**

*“In alto la meravigliosa parete Valsesiana del Monte Rosa, questo gran monte così massiccio nella sua mole, così spezzato nel suo profilo, così mutabile nella sua espressione... Poi i ghiacciai, veri Niagara gelati, scendenti vertiginosi ma immobili da quelle eccelse vette quasicchè una forza arcana li abbia, negli spasimi di un guizzo, condannati con un fiat all’immobilità. Più sotto le aride morene solcate da torrentelli battaglieri e vagabondi che volendosi vendicare del tempo in cui rimasero schiavi ed incatenati all’aspro ghiacciaio, danno a dritta ed a manca piccoli schiaffi e leggere spruzzate a rari muschi ed a pochi ranuncoli...”*

Luigi Ravelli, *Valsesia e Monte Rosa*, 1924

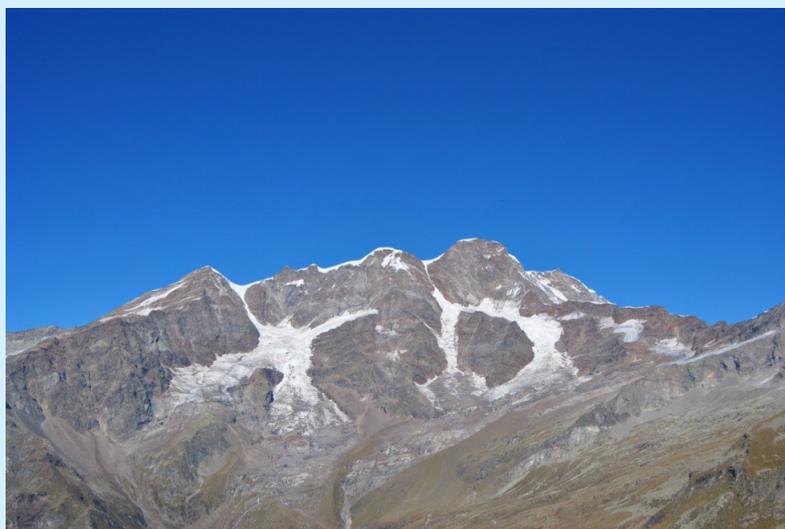


Fig. 8.1 – Il Monte Rosa valesiano con i ghiacciai (da sinistra) delle Piode, Sesia-Vigne, Locce Sud (foto C. Viani, ottobre 2011).

#### **L’itinerario in breve**

Il versante valesiano del Monte Rosa è sicuramente il meno glacializzato fra i quattro versanti italiani di questa grandiosa montagna, vero *nume tutelare* della pianura lombarda. Non vi figurano infatti grandi ghiacciai vallivi come il Verra o il Lys, rispettivamente in Val d’Ayas e nella Valle del Lys, né imponenti ghiacciai “neri” come il Belvedere in Valle Anzasca. L’itinerario qui descritto, che ripercorre il Sentiero Glaciologico del Parco Naturale Alta Valsesia, permette tuttavia di osservare paesaggi glaciali di grande interesse ambientale e scientifico, come l’ampio circo di valle che costituisce la testata della Valsesia, l’insieme vario di forme glaciali di erosione e di accumulo di età molto diverse e gli attuali ghiacciai insediati



## **Il Parco Naturale Alta Valsesia**

Istituito nel 1979, il Parco Naturale Alta Valsesia ha un territorio di 7000 ettari ca. che si sviluppa da 900 m fino ai 4554 m della Punta Gnifetti sul Monte Rosa. È quindi un parco alpino per eccellenza e si può definire l'area protetta più elevata d'Europa. Il territorio più elevato di questo parco è caratterizzato da una morfologia glaciale e la vegetazione è quella propria del piano alpino e subalpino, che dagli ambienti più estremi caratterizzati da specie pioniere passa alle praterie alpine e poi ai boschi di larice. Numerose sono le specie animali, tipiche della fauna di alta montagna: stambecchi, camosci, marmotte, galli forcelli, pernici bianche, aquile reali e lepri variabili.

## **Il Sesia-Val Grande Geopark**

Dal 2013 l'area del sentiero glaciologico è entrata a fare parte del Sesia-Val Grande Geopark riconosciuto nella prestigiosa lista dell'UNESCO.

Un grande ed articolato territorio (oltre 2000 km<sup>2</sup> e 90 comuni aderenti) che sotto il motto "*dove la pietra diventa cultura*" riunisce rilevanti aspetti scientifici ed un patrimonio geologico strettamente legato alla cultura locale. Il geoparco contiene una delle più spettacolari sezioni della crosta terrestre, all'interno della quale è stato scoperto il sistema di alimentazione di un supervulcano fossile. 35 geositi sono stati presentati nella candidatura UNESCO ed altri sono in fase di studio; quelli più rilevanti per l'area del sentiero glaciologico sono relativi alle caratteristiche geologiche del Monte Rosa, ai ghiacciai e alle relative forme del paesaggio.

## **Note scientifiche**

Gli studi sul glacialismo antico e attuale del versante valesesiano del Monte Rosa hanno avuto un notevole sviluppo fino alla metà del secolo scorso. I lavori pionieristici ed esplorativi di Dainelli, di Monterin, di Sacco, gettarono le basi per la conoscenza di questa regione dal punto di vista glaciologico e geomorfologico. Forse a causa della relativa difficoltà di accesso ai ghiacciai di questo versante rispetto ai più facili itinerari delle altre valli del Rosa italiano e alle loro più limitate estensioni, bisognerà arrivare agli anni 90 del XX secolo per trovare ulteriori approfondimenti e sintesi aggiornate, come quelle di Biancotti et al. (1991), di Rossi et al. (1993), di Spanna et al. (1993) e di Piccini (2007).

Le fluttuazioni dei ghiacciai del versante valesesiano del Monte Rosa ripercorrono quanto verificabile, fatte salve le dimensioni, nelle valli vicine. Durante l'Ultimo Massimo Glaciale (LGM, *Last Glacial Maximum* con culmine 20.000 anni fa ca.), i ghiacciai del Monte Rosa in Valsesia arrivavano probabilmente fino alla zona dell'attuale Borgosesia estendendosi per oltre 50 km. Nella media valle sono infatti rinvenibili depositi morenici a quote elevate che testimoniano la potenza del ghiacciaio valesesiano.

Durante la Piccola Età Glaciale (PEG, XIV-XIX sec.), le condizioni climatiche favorirono l'espansione dei ghiacciai alpini che raggiunsero la massima espansione dell'epoca storica. In Valsesia, la massima espansione si ebbe intorno al 1820, ben testimoniata dagli apparati morenici visibili alla testata della valle percorrendo il Sentiero Glaciologico.

A partire dalla seconda metà del XIX secolo è iniziata una fase di contrazione, interrotta solo da due periodi di lieve avanzata intorno al 1920 e al 1980. Il ritiro glaciale ha causato una riduzione dei ghiacciai esistenti, come testimoniano i confronti fotografici e le misure di variazione delle fronti glaciali e ha già portato alla scomparsa di varie unità minori (Figg. 8.3-8.7).

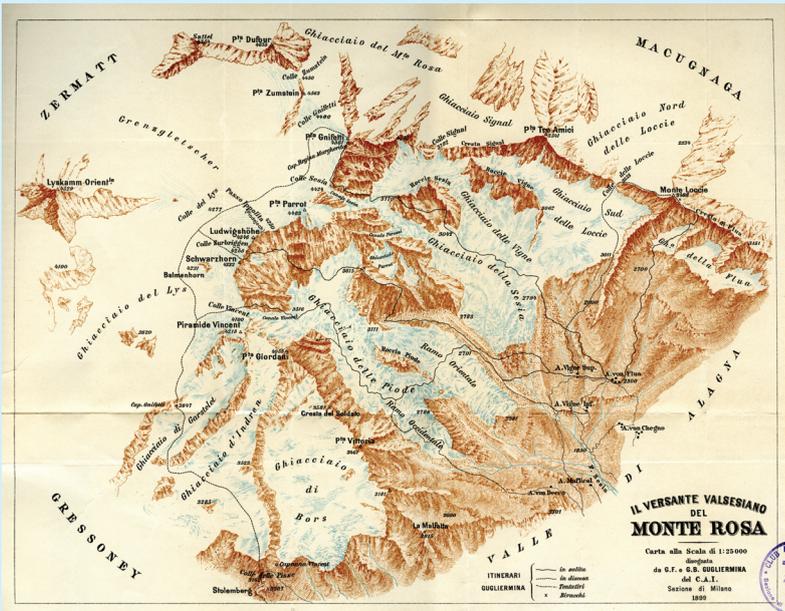


Fig. 8.3 – Carta storica del versante valesiano del Monte Rosa alla scala 1:25.000 dei Fratelli Gugliermine (1899).

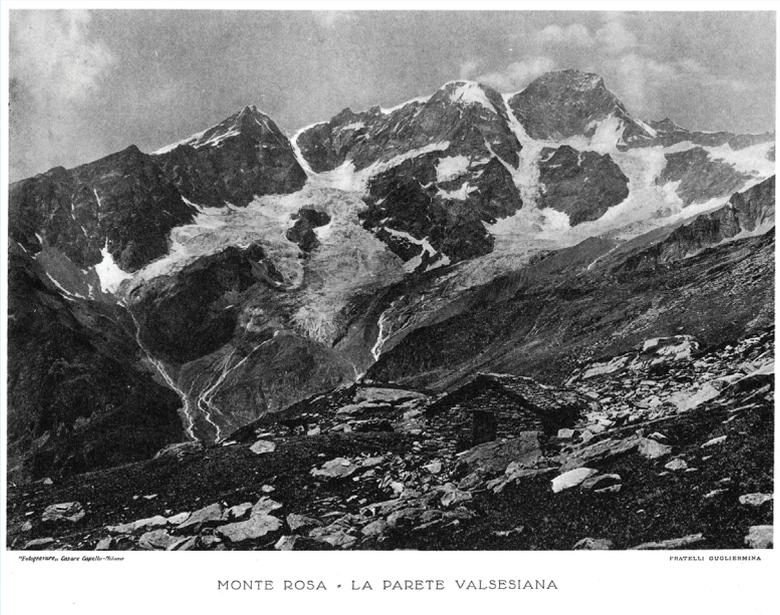
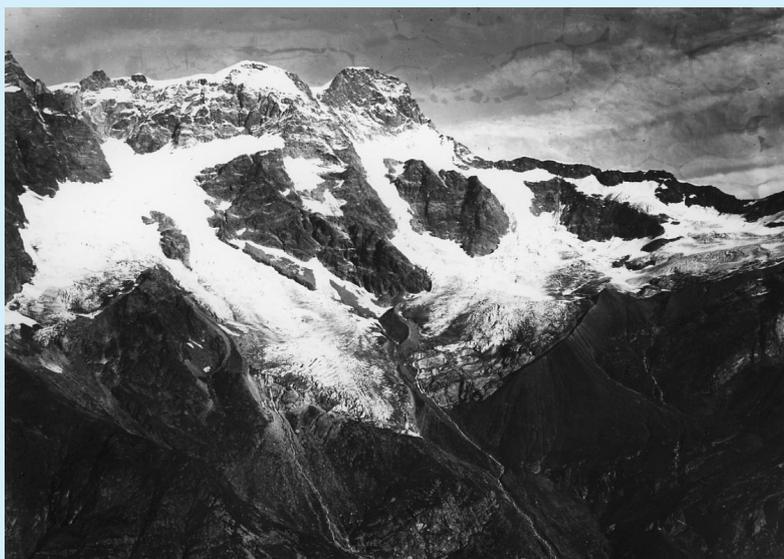
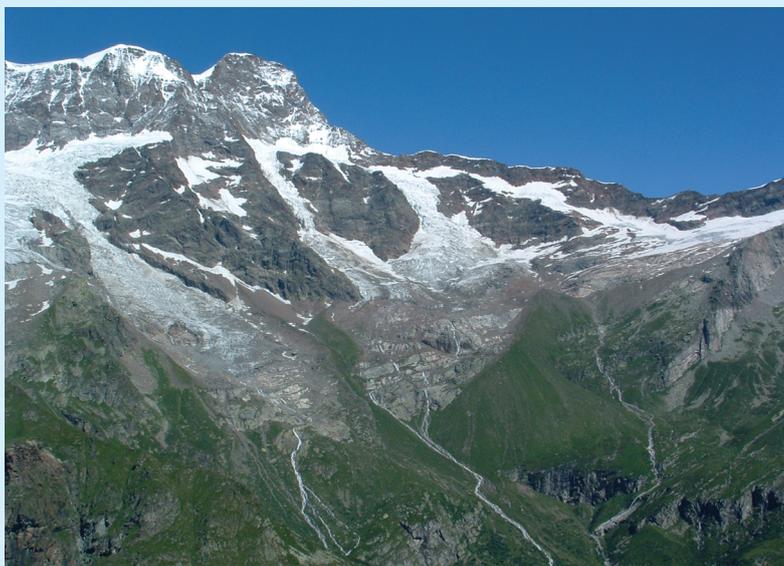


Fig. 8.4 – I ghiacciai del versante valesiano del Monte Rosa (foto Fratelli Gugliermine, fine Ottocento).

Attualmente, secondo il *Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani* (2015), sul versante valesiano del Monte Rosa le unità glaciali sono sette, fra le quali si distinguono quattro ghiacciai (Bors, Piode, Sesia-Vigne, Loccie Sud) e tre glacionevati (Parrot, Flua I, Flua II), tutti ben osservabili dal Sentiero Glacio-



*Fig. 8.5 – I ghiacciai del versante valesiano del Monte Rosa nel 1920 (foto U. Monterin).*



*Fig. 8.6 – I ghiacciai del versante valesiano del Monte Rosa nel 2005 (foto P. Piccini).*

logico, tranne quello di Bors. I ghiacciai sono tutti di tipo “montano”, privi cioè di una lingua che si inoltra nella valle principale. Si localizzano infatti sui pendii e nei ripidi valloni che solcano la parete SE del Monte Rosa.

La documentazione storica (carte, testi, foto) e le evidenze geomorfologiche (distribuzione dei cordoni morenici e delle forme di erosione) hanno permesso di ricostruire con buona approssimazione l’evoluzione dei ghiacciai valesiani dalla Piccola Età Glaciale ad oggi. Le variazioni dell’ultimo mezzo secolo si possono poi ricostruire con esattezza, utilizzando i vari castasti prodotti negli ultimi decenni, pur tenendo conto che vi sono alcuni dati che appaiono non essere del tutto attendibili (in particolare per il Ghiacciaio

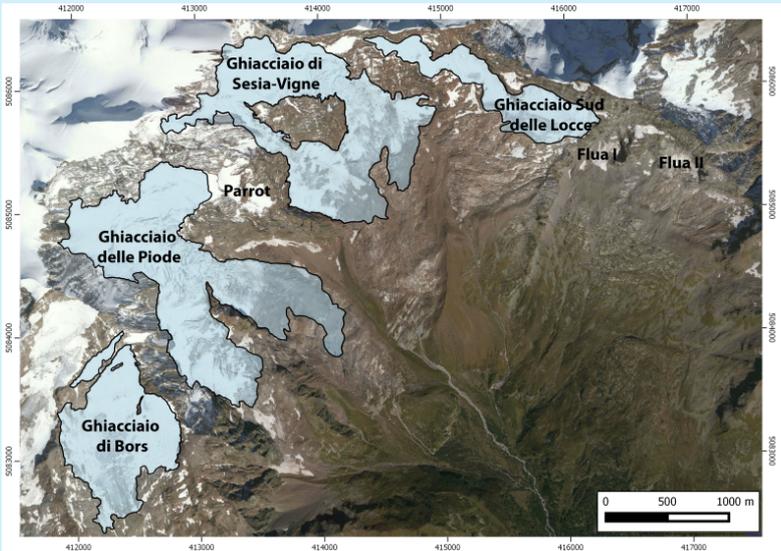


Fig. 8.7 – I ghiacciai del versante valesiano del Monte Rosa nel 2012 (base fotografica: Bing Maps).

delle Piode, la cui area nel Catasto del Comitato Glaciologico Italiano appare sottostimata, mentre nel Catasto Internazionale (WGI) è probabilmente sovrastimata). Di fatto la forte riduzione areale dei ghiacciai del Monte Rosa valesiano dalla PEG ad oggi appare indiscutibile. Se si considerano solo i tre ghiacciai direttamente visibili dal Sentiero Glaciologico (Piode, Sesia-Vigne, Locce Sud), a fronte di una superficie complessiva di 7 km<sup>2</sup> ca. nella prima metà del XIX secolo, attualmente si è arrivati a poco meno di 3,5 km<sup>2</sup> con una riduzione del 50% ca. La riduzione areale dalla metà del XX secolo (Catasto CGI) risulta del 24%. La riduzione areale ha comportato anche sensibili variazioni negli altri parametri morfometrici dei ghiacciai; le quote delle fronti, ad esempio, sono notevolmente salite, pur con qualche oscillazione, soprattutto negli anni 80 (Fig. 8.8).

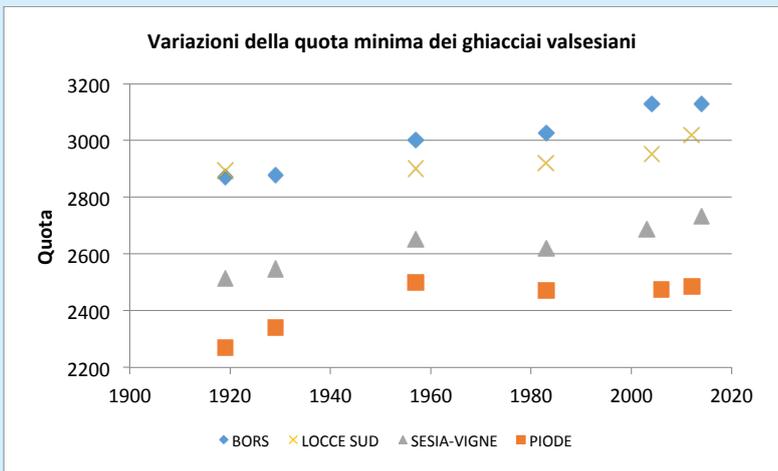


Fig. 8.8 – Variazione della quota minima dei ghiacciai del versante valesiano del Monte Rosa.

## L'ITINERARIO

### Informazioni per la percorrenza

**Accesso:** con la SP299 risalire tutta la Valsesia fino ad Alagna Valsesia (VC), 1186 m.

**Partenza:** Alagna Valsesia, 1186 m – frazione Wold (Lat 45.86542°N, Long 7.93652°E), situata poco a N dell'abitato lungo il fiume Sesia (grande parcheggio); da qui si sale a piedi lungo la strada asfaltata per 2,4 km, vietata al traffico privato, e si arriva all'Acqua Bianca, 1500 m. Durante i mesi estivi è in funzione un servizio navetta che dal parcheggio di Wold conduce al piazzale dell'Acqua Bianca (per informazioni consultare il sito internet del comune di Alagna).

**Arrivo:** Alpe Fondecco (Fun d'Ekku), 2070 m (Lat 45.89222°N, Long 7.90556°E).

**Quota minima:** 1500 m, Acqua Bianca.

**Quota massima:** 2070 m, Alpe Fondecco (Fun d'Ekku).

**Dislivello in salita:** 645 m.

**Dislivello in discesa:** 645 m.

**Durata:** 2h (salita); 1h 30min (discesa).

**Lunghezza percorso:** 3,5 km (salita).

**Livello di difficoltà:** E.

**Caratteristiche del percorso:** sentiero ben tracciato e tracce di sentiero.

**Periodo consigliato:** da luglio a settembre, in funzione dell'innevamento.

**Segnaletica:** segnavia 207-206-210; i punti di osservazione sono segnalati e descritti con pannelli del Parco Naturale Alta Valsesia.

### Cartografia escursionistica di riferimento

Meridiani Montagne N.15 - Monte Rosa, 1:50.000, Ed. Domus, 2005.

Meridiani Montagne n.67 - Monte Rosa, 1:50.000, Ed. Domus, 2014.

Carta escursionistica Valsesia quadrante NW (Monte Rosa, Alagna Valsesia, Rima San Giuseppe, Carcoforo), 1:25.000, Geo4Map, 2014.

### Punti di appoggio

Rifugio F. Pastore (1575 m) Sezione CAI di Varallo Tel. 348 1415490; 0163 91220; info@rifugiopastore.it.

Rifugio Crespi Calderini (1836 m) Sezione CAI di Varallo Tel. 0163 51530; info@caivarallo.it.

### Informazioni dettagliate

Il sentiero è articolato in otto tappe segnalate da pannelli del Parco Naturale Alta Valsesia che forniscono informazioni sui ghiacciai (origine, dinamica e struttura), sul loro sviluppo e sul ruolo che hanno avuto nel modellare il paesaggio (morfologie glaciali). L'andata e il ritorno avvengono seguendo il medesimo itinerario (segnavia CAI n.207-206-210). Dal parcheggio di Wold si percorre la valle lungo la strada asfaltata fino alla cascata dell'Acqua Bianca (anche con navetta); da qui si sale ripidamente la mulattiera che porta al pianoro del Rifugio Pastore in vista del Monte Rosa. Stando sul versante destro idrografico si sale lievemente su sentiero ben tracciato fino allo sbocco del Vallone di Bors. Il sentiero svolta a sinistra e risale ripidamente la valle sospesa sul cui ciglio è collocato il Rifugio Crespi-Calderini. Il sentiero prende poi il filo della grande cresta della morena tardoglaciale che caratterizza questo settore dell'alta Valsesia e arriva all'Alpe Fondecco, proprio di fronte ai ghiacciai del versante valesiano del Monte Rosa (2h ca.).

*La bellezza e il fascino dell'alta montagna sono un patrimonio di tutti, specialmente in un'area protetta. Si invita chi percorre l'itinerario a mantenere un comportamento rispettoso soprattutto nei riguardi della flora e della fauna, a non uscire dall'itinerario segnalato e a non abbandonare rifiuti.*

**Sosta 1 – Acqua Bianca. I cambiamenti climatici del passato**

(Lat 45.88444°N, Long 7.93167°E; 1502 m)

Dal parcheggio, situato proprio di fronte alla cascata dell'Acqua Bianca, si osserva la successione di salti subverticali di gneiss occhiadini dell'altezza di 200 m ca. con cui il torrente omonimo supera il ciglio della valle sospesa che porta al Passo del Turlo (Fig. 8.9).

L'osservazione della cascata introduce a uno dei temi scientifici principali dell'itinerario: la transizione da un sistema morfogenetico basato



Fig. 8.9 – Cascata dell'Acqua Bianca, Sosta 1 e punto di partenza dell'itinerario (foto C. Smiraglia, 2015).

essenzialmente sui processi morfodinamici glaciali ad un sistema dove iniziano a prevalere quelli fluvio-torrentizi. Il gradino della valle sospesa comincia infatti in più tratti ad essere inciso da una evidente forra fluviale. Il primo degli otto pannelli, posto presso la cascata dell'Acqua Bianca, descrive i cambiamenti climatici del passato ed in particolare modo quelli relativi all'ultimo milione di anni, durante il quale si sono verificate le grandi glaciazioni pleistoceniche. Al parcheggio, sulla sinistra, inizia la larga mulattiera gradinata che si innalza ripida (sulla destra deviazione per il Colle del Turlo) e porta in pochi minuti alla Sosta 2, le Caldaie del Sesia.

### **Sosta 2 – Caldaie del Sesia. Forre e cascate**

(Lat 45.88472°N, Long 7.92944°E; 1551 m)

La Sosta 2 (pannello "Forre e cascate") si trova esattamente sul bordo della profonda forra incisa dal torrente Sesia nel gradino roccioso che interrompe il regolare sviluppo longitudinale della valle (rete di protezione) (Fig. 8.10). Lo sviluppo dell'asse vallivo che alterna lunghi tratti subpianneggianti con brevi tratti molto ripidi (veri e propri gradoni in roccia) è caratteristico delle valli glaciali; l'erosione esercitata dal passaggio della colata glaciale tende ad ampliare e ad esaltare i dislivelli già esistenti. I gradoni, già incisi in un primo tempo dai corsi d'acqua subglaciali (che scorrono in pressione alla base del ghiacciaio, hanno un notevole carico solido di sedimenti e possiedono quindi un'elevata capacità erosiva), vengono ulteriormente incisi, dopo la deglaciazione, dai corsi d'acqua di superficie e, a seconda della compattezza e della resistenza della roccia, si formano gole più o meno profonde.

La forra o gola del Sesia offre uno degli esempi più evidenti di questa capacità erosiva del torrente subglaciale prima e del corso d'acqua superficiale poi. Con un dislivello di un centinaio di metri il Sesia supera il gradino roccioso creando una stretta gola alla base della quale ha eroso una gigantesca cavità subcircolare (la "caldaia").

Il pannello, tramite un'illustrazione particolareggiata, evidenzia le tipiche morfologie di una valle glaciale come circhi, creste, colli, valli sospese, gradoni e ripiani. I ripiani posti a quote differenti vengono raccordati, in genere, da spettacolari cascate che possono raggiungere altezze di centinaia di metri e creare profonde forre, come quelle osservabili dalla Sosta 2.



*Fig. 8.10 – Le caldaie del Sesia in autunno (foto C. Leonoris).*

### Sosta 3 – Alpe Pile - Rifugio Pastore. Abrasione ed erosione glaciale

(Lat 45.88389°N, Long 7.92806°E; 1576 m)

Poco sopra le caldaie del Sesia, la mulattiera diventa meno ripida, entra in una radura e, appena al di sopra della soglia del gradino, costeggia tipiche forme di erosione glaciale, come le rocce montonate. Si osservi in particolare la roccia alla sinistra della mulattiera (Fig. 8.11) che presenta la caratteristica geometria allungata secondo la direzione di flusso del ghiacciaio con il profilo longitudinale arrotondato e lievemente inclinato verso monte (destra nella foto), mentre verso valle si presenta più ripido e con la superficie frammentata (sinistra nella foto). Nel caso in osservazione, sulla roccia montonata non sono ben evidenti le striature, solchi lasciati dall'erosione esercitata dai clasti trasportati al contatto ghiaccio-roccia. Ciò è dovuto all'antichità della deglaciazione (fasi Tardoglaciali) che ha permesso l'erosione delle striature e la formazione, per morfoselezione, di sottili fasce longitudinali in corrispondenza dei minerali più compatti.



Fig. 8.11 – Rocce montonate poco sopra le caldaie del Sesia (foto C. Smiraglia, 2015).

La mulattiera scende lievemente sulla sinistra, attraversa su un ponticello di legno il settore iniziale della forra del Sesia e porta al pianoro dell'Alpe delle Pile, dove è situato il Rifugio Pastore (Fig. 8.12).

Il rifugio deriva dal riadattamento di alcune baite. È un processo virtuoso di riutilizzo di edifici destinati all'abbandono, che ha coinvolto nella stessa area anche le baite dell'Alpe di Bors (Rifugio Crespi-Calderini) e dell'Alpe Vigne Superiore (Rifugio Barba Ferrero). Il pianoro è costellato di rocce montonate, su molte delle quali sono ben visibili cavità tondeggianti con pareti levigate (marmitte glaciali, dette anche "marmitte dei giganti"), morfologie la cui genesi, legata all'azione di abrasione del ghiacciaio e delle acque subglaciali, viene descritta nel pannello della Sosta 3 (Fig. 8.13). Le rocce montonate mostrano una copertura lichenica

(in particolare *Rhizocarpon geographicum*) molto diffusa ed abbondante che indica una liberazione del substrato dal ghiaccio molto antica (pluri-millennaria). Si percorre tutto il pianoro verso monte con numerose rocce montonate fino al pannello della Sosta 4.



Fig. 8.12 – Il Rifugio Pastore con affollamento estivo (foto C. Smiraglia, 2015).



Fig. 8.13 – Rocce montonate con marmitte glaciali presso il Rifugio Pastore (foto C. Smiraglia, 2015).

#### **Sosta 4 – Alpe Pile - Rifugio Pastore. I ghiacciai valesesiani** (Lat 45.88417°N, Long 7.92694°E; 1587 m)

Il sito offre una visuale completa e grandiosa sui ghiacciai di questo versante del Monte Rosa. Il pannello illustra i toponimi dei ghiacciai e la distribuzione dei cordoni morenici. In particolare vengono indicate le motivazioni della limitata copertura glaciale del settore meridionale del Monte Rosa, determinata dalla ripidità di questo versante a sua volta legata alla natura geologica del substrato roccioso. Infatti, l'orografia scoscesa della testata della Valsesia, dovuta principalmente alla natura gneissica del substrato roccioso, la mancanza di ampie aree di alimentazione dei ghiacciai a quote superiori ai 3000 m e l'esposizione a S del versante del Monte Rosa, rendono relativamente poco sviluppato il glacialismo di questa valle, nonostante i 4554 m di quota massima del bacino.

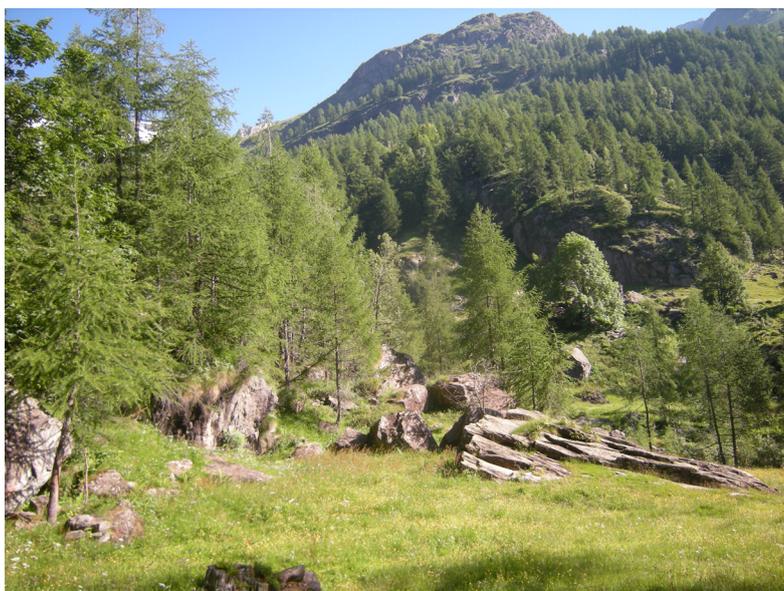
In particolare si osservano da sinistra il Ghiacciaio delle Piode, il più esteso della Valsesia, che presenta un bacino di accumulo racchiuso tra le pareti della Punta Giordani (4046 m), della Piramide Vincent (4215 m), del Corno Nero (4322 m) e della Ludwigshöhe (4342 m). È caratterizzato da uno sdoppiamento della zona frontale a quota 3100 m ca. in corrispondenza di un'emergenza rocciosa, che lo divide in due rami distinti, Occidentale e Orientale, rendendolo ben riconoscibile anche dalla Pianura Padana. Al centro, il Ghiacciaio di Sesia-Vigne è composto da due colate coalescenti separate solo da un alto costone denominato Rocce Sesia. La colata del Sesia si origina fra la Punta Parrot (4432 m) e il Colle Sesia (4299 m), quella delle Vigne sotto la Punta Gnifetti (4554 m). Esse presentano un'unica fronte comune, posta attorno ai 2800 m. Negli anni più recenti il contatto fra le due colate si è sempre più ridotto e porterà fra breve alla formazione di due fronti separate. Già nel Catasto del Comitato Glaciologico Italiano (1959-1962) era catalogato in due corpi glaciali distinti. Ancora alla fine del XIX secolo, e quindi ancora di più durante la Piccola Età Glaciale, riceveva dalla sinistra idrografica la confluenza del Ghiacciaio Sud delle Locce, come è testimoniato dalla imponente morena laterale. Si formava così un vasto ghiacciaio che scendeva al di sotto dei 2400 m affiancandosi, e in qualche momento confluendovi per un breve tratto, al Ghiacciaio delle Piode.

Il Ghiacciaio Sud delle Locce, il più orientale dei ghiacciai valesesiani, si estende su ampio pendio alla base della Punta Grober (3497 m), dove viene alimentato anche dalle valanghe provenienti dalla soprastante Cresta Signal che sale alla Punta Gnifetti. Fino ai primi decenni del XX secolo la maggior parte della colata confluiva nel vicino Ghiacciaio delle Vigne, contribuendo all'alimentazione della sua lingua. Un caratteristico roccione affiorante dal ghiaccio lo separa dal Ghiacciaio delle Vigne, denominato per la sua forma particolare "Il Cavallo". Infatti fino a non molti anni fa il roccione presentava una forma perfetta di testa e busto di cavallo, forma che sta rapidamente perdendo. Il sentiero prosegue sulla sinistra, costeggia quasi in piano il versante destro idrografico del Fiume Sesia sempre in vista dei ghiacciai del Monte Rosa, oltrepassa la Casera Lunga (Fig. 8.14). Sulla sinistra si osservano ben visibili blocchi, anche imponenti, di frane antiche, sempre ampiamente coperti di licheni, collegabili al regresso della colata tardopleistocenica, e con poligenici con evidenti argini di colate detritiche e con tracce dei frequenti episodi valanghivi invernali e primaverili, in particolare corridoi di valanga aperti fra la vegetazione arborea ed arbustiva (Fig. 8.15).

Il sentiero prosegue praticamente in piano ed arriva al ponticello allo sbocco del Vallone delle Pisse (torrente Bors) nel Sesia. Anche la con-



*Fig. 8.14 – La Casera Lunga con i ghiacciai del Monte Rosa sullo sfondo (foto C. Smiraglia, 2015).*



*Fig. 8.15 – Depositi di frana presso la Casera Lunga (foto C. Smiraglia, 2015).*

fluenza del torrente Bors nel Sesia è segnata da una serie di cascate e da una forra che sta incidendo il gradino roccioso creato dall'erosione glaciale (Fig. 8.16).

Il sentiero, ripido ma sempre ben tracciato e gradinato, con una netta svolta a sinistra risale il versante sinistro idrografico del Vallone delle Pisse percorso dal torrente Bors. Poco sotto il ciglio e poco prima del gradino glaciale si giunge al pannello della Sosta 5, sotto l'Alpe Bors.



Fig. 8.16 – La forra del torrente Bors (foto C. Smiraglia, 2015).

### ► Sosta 5 – Torrente Bors. Erosione glaciale a grande scala

(Lat 45.88889°N, Long 7.91167°E; 1824 m)

Risalendo il ripido sentiero sul fianco sinistro idrografico del Vallone delle Pisse, percorso dal torrente Bors, ci si accosta al bordo di una classica valle sospesa, ricordata alla valle principale da una serie di cascate e da forre. Qui il pannello mostra le varie fasi di modellamento glaciale, permettendo di comprendere come si sono formate le valli sospese come quella che si sta appunto per raggiungere.

Le valli di erosione glaciale presentano una sezione trasversale con il tipico profilo a U, tanto più regolare quanto la litologia del substrato è omogenea. La valle principale, dove fluiva la colata glaciale di maggiore spessore, appare maggiormente approfondita rispetto alle valli tributarie erose da colate di minor spessore. I piani di erosione vengono quindi a trovarsi a livelli differenti; il fondovalle di un ghiacciaio tributario, infatti, risulta sopraelevato rispetto a quello della valle principale. Durante la fase

di ritiro, il ghiacciaio lascia a quote più elevate gli sbocchi delle valli tributarie che diventano *valli sospese*. Esse si raccordano alla valle principale mediante un gradino roccioso percorso, in genere, da una cascata e da una forra in via di approfondimento. Nel caso specifico, il salto roccioso copre un dislivello di un centinaio di metri. Sul ciglio del gradino il sentiero diventa pianeggiante e in breve porta alle baite dell'Alpe Bors. Da una delle baite più alte è stato ricavato il Rifugio Crespi-Calderini, di fronte al quale si apre pianeggiante il vasto Vallone delle Pisse (Fig. 8.17).



Fig. 8.17 – Il Rifugio Crespi-Calderini all'Alpe Bors (foto C. Smiraglia, 2015).

### ► Sosta 6 – Alpe Bors, Rifugio Crespi-Calderini. Circo glaciale (Lat 45.88917°N, Long 7.91056°E; 1871 m)

Dietro il rifugio il sentiero sale ripido e in alcuni punti appena tracciato, portandosi su un punto panoramico (denominato K2), posto al di sopra dell'Alpe Bors. Da qui si può osservare il Vallone delle Pisse nella sua complessità geomorfologica. Il pianoro, dove appaiono evidenti le tracce delle attività antropiche (baite, pascoli, muretti a secco) è infatti circondato su tre lati da ripide pareti rocciose (Fig. 8.18). Si tratta di un classico circo glaciale (o meglio del circo inferiore di una serie di circhi a gradinata, raccordato a quello superiore da un ripido salto roccioso percorso dall'imponente Cascata delle Pisse). Il pannello guida alla lettura di questo paesaggio, la cui evoluzione ha portato alla formazione dell'attuale piana dell'Alpe Bors. Durante una delle fasi Tardoglaciali (che 12.000 anni fa ca. hanno segnato la transizione dall'ultima grande era glaciale del Pleistocene all'attuale Olocene), il ghiacciaio principale valesiano si separò da quello di Bors che precedentemente vi confluiva e che si trasformò in un ghiacciaio di circo, lasciando spazio a un bacino lacustre. Il ghiacciaio valesiano depositò un lungo cordone morenico laterale, ancora parzialmente conservato tra l'Alpe Fondecceco (Fun d'Ekku) e l'Alpe Bors, sbarrando il vallone omonimo (o delle Pisse) e contribuendo ad innalzare la soglia del circo e del lago in esso contenuto. Mentre nel

lago si depositano sedimenti fino a riempirne la conca, il torrente emissario erodeva il cordone morenico fino a sfondarlo, causando un rapido svuotamento del bacino. La riduzione di spessore del Ghiacciaio di Bors fu accompagnata da una serie di imponenti crolli, i cui blocchi sono ben visibili, insieme alle nicchie di distacco, sulle pareti rocciose del circo, risalendo il sentiero fino alla Sosta 7 (Fig. 8.19).



Fig. 8.18 – Vista sul circo delle Pisse con il Torrente Bors (foto C. Leonoris).



Fig. 8.19 – Frane sui versanti del Vallone delle Pisse (foto C. Smiraglia, 2015).

## **Sosta 7 – Morena di Fondecco. Forme di deposito**

(Lat 45.89111°N, Long 7.90861°E; 1971 m)

Il sentiero percorre verso NW il filo di cresta di un evidente cordone morenico, la morena di Fondecco (Figg. 8.20-8.21). Il suo profilo smussato, la ridotta asimmetria fra i due versanti, la totale copertura vegetale (in prevalenza erbacea), la completa copertura lichenica dei massi affioranti, permettono di attribuire la sua deposizione a fasi di espansione glaciale ben precedenti all'ultima espansione storica della Piccola Età Glaciale (secoli XIV-XIX), e quindi genericamente attribuibili al Tardoglaciale. Essa costituisce una delle tipiche forme di deposito lasciate dai ghiacciai durante una fase di espansione. Il pannello, oltre a descrivere la classificazione morfodinamica e geografica delle morene, illustra la serie di cordoni morenici visibili da questo punto e attribuibili in gran parte alla Piccola Età Glaciale.



*Fig. 8.20 – Salendo lungo la morena di Fondecco (foto C. Smiraglia, 2015).*



Fig. 8.21 – La morena di Fondecchio vista dall’Alpe Testanera. Nel cerchio è indicata l’Alpe Fondecchio (foto C. Smiraglia, 2015).

Proseguendo sempre sul filo della morena, il sentiero porta all’Alpe Fondecchio (Sosta 8) (Fig. 8.22).



Fig. 8.22 – L’Alpe Fondecchio presso la morena omonima (foto C. Smiraglia, 2015).

**Sosta 8 – Alpe Fondecchio (Fun d’Ekku). Il ghiacciaio**  
(Lat 45.89222°N, Long 7.90556°E; 2085 m)

L’alpe è situata a 2070 m poco a monte della morena laterale e di fronte ai ghiacciai del Monte Rosa. Di questi (Piode, Sesia-Vigne, Locce Sud)

si possono osservare da vicino le caratteristiche geometriche generali, ad esempio, in rapporto alla stagione, il limite delle nevi e la distinzione fra bacino collettore e bacino ablatore. Si osservi inoltre la forma perfetta del Cavallo delle Locce. Evidenti appaiono anche le morfologie da flusso (crepacci, seraccate) e soprattutto le forme di deposito (cordoni morenici) e di erosione (rocce montonate), che hanno segnato la loro evoluzione recente, in particolare dalla metà del XIX secolo. Da questa Sosta appare chiaramente come ci si trovi di fronte un paesaggio policiclico e complesso, un paesaggio dove l'impronta del glacialismo, lasciata da più cicli morfodinamici, è ormai ampiamente rimodellata dai processi fluvio-torrentizi, periglaciali e gravitativi (Figg. 8.23-8.24).

Il ritorno si effettua per lo stesso itinerario. Sarà così possibile seguire il suggerimento dell'ultimo pannello: *“Tornando a valle vi invitiamo a osservare solo con i vostri occhi, quello che vi è stato illustrato nei cartelloni. Lungo il percorso avete camminato su depositi morenici, risalito la soglia di valli sospese, incontrato circhi glaciali, forre, marmitte e rocce montonate. Guardatevi attorno e scoprirete che i ghiacciai hanno lasciato, più o meno ovunque, il segno inconfondibile del loro passaggio”*.

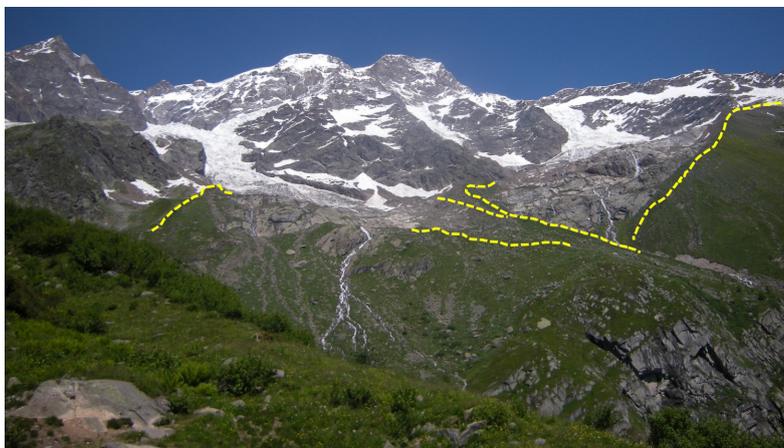


Fig. 8.23 – I ghiacciai del Monte Rosa valsesiano visti dall'Alpe Fondecce. Con il tratteggio giallo sono indicate le principali morene della Piccola Età Glaciale (foto C. Smiraglia, 2015).



Fig. 8.24 – Ramo orientale del Ghiacciaio delle Piode (foto C. Leonoris, novembre 2009).

## **Bibliografia selezionata**

- Biancotti A., Cerutti A.V., Mercalli L. - La montagna di Ghiaccio. Storia dei ghiacciai italiani del Monte Rosa. VI Convegno Glaciologico Italiano. Walser Kulturzentrum, Comitato Glaciologico Italiano, 79 pp., 1991.
- Buscaini G. – Monte Rosa. Guida dei Monti d'Italia, CAI-TCI, 1991.
- Carnisio V., Lazzarin P., Soster M. – Guida alla Valsesia. Zanichelli, 240 pp., 1993.
- Meridiani Montagne N.15 - Monte Rosa. Ed. Domus, 2005.
- Meridiani Montagne N.67 - Monte Rosa. Ed. Domus, 2014.
- Piccini P., Mercalli L., Cat Berro D. - Ghiacciai in Valsesia. SMS, Collana Memorie dall'Atmosfera, 144 pp., 2007.
- Ravelli L. - Valsesia e Monte Rosa. Forni Editore, 384 pp., 1924 (ristampa anastatica 1980).
- Rossi G., Mercalli L., Spanna F. – Recenti ricerche sui ghiacciai valesesiani del Monte Rosa: primi risultati. Nimbus, 1, 24-28, 1993.
- Smiraglia C., Diolaiuti G. (a cura di) – Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani. EvK2C-NR, Bergamo, 400 pp., 2015 <http://users.unimi.it/glaciol/>.
- Società Geologica Italiana (a cura di) – Alagna e l'alta Valsesia. In: Le Alpi dal M. Bianco al Lago Maggiore, Guide Geologiche Regionali, 3 (2), BE-MA editrice, 157-170, 1992.
- Spanna F., Mercalli L., Fontana E. – Clima e ghiacciai in Valsesia. Nimbus, 1, 8-13, 1993.