

# Una questione di centimetri

di Fulvio Bernardini

**Prima dell'annessione della regione della Savoia, nel 1860, la Barre des Écrins, con i suoi 4102 metri, era la cima più alta di Francia. La montagna fa parte della regione francese della Provenza-Alpi-Costa Azzurra (PACA) e fu scalata per la prima volta da un gruppo di alpinisti britannici nel 1864.**

**La Barre des Écrins – che, assieme con i vicini Pic Lory e Dôme de Neige, va a formare il Massiccio degli Écrins – rimane oggi una montagna dall'alto valore simbolico: si tratta infatti dell'unica cima superiore ai 4000 metri che risiede interamente in territorio francese e rappresenta una sfida per i molti alpinisti che ogni anno provano a scalarla.**

**N**ell'estate del 2014, in concomitanza con le celebrazioni per il 150° anniversario della prima ascensione della Barre, l'Union Nationale des Géomètre-Experts (UNGE) e i suoi partner Geotopo e Geomesure, hanno organizzato una spedizione volta a misurare precisamente tramite GPS le tre sommità del massiccio. Le misure sarebbero servite per determinare, a livello centimetrico, l'elevazione delle tre cime e avrebbero al contempo fornito dei dati di controllo utili per il monitoraggio e la valutazione diacronica dei fenomeni di surrezione alpina. La spedizione era aperta a tutti i topografi appartenenti alla regione PACA.



Michel Baud, uno degli organizzatori della spedizione, ricorda: *“La scalata del Massiccio degli Écrins è un’iniziativa complessa, difficile in circostanze normali ma comunque fattibile con la giusta preparazione. La nostra spedizione, nello specifico, ha avuto a che fare con condizioni meteo estreme, le peggiori registrate negli ultimi anni. Nonostante ciò, era per noi molto importante riuscire nell’impresa: per raggiungere gli obiettivi scientifici, certamente, ma anche per una questione personale. Eravamo infatti tutti topografi della PACA che si cimentavano sulle montagne della regione. Insomma, il tutto era profondamente simbolico.”*

#### La spedizione

La spedizione si è svolta in due fasi e in due diverse scalate. La prima fase contemplava l’installazione di piccoli supporti metallici nei pressi della cima della Barre des Écrins, del Pic Lory e del Dôme de Neige; questi supporti in acciaio inox, del diametro di 20 millimetri e lunghi 10 centimetri, avevano un’estremità filettata adattata al passo degli strumenti che sarebbero poi stati usati durante la seconda fase. I supporti dovevano essere posizionati all’interno di tre fori che sarebbero stati creati in quota tramite un martello pneumatico a batteria.

L’ascesa relativa alla ‘fase 1’ si è svolta il 26 giugno e ha coinvolto 6 membri tra ingegneri, geologi e topografi, i quali hanno installato i supporti metallici sulla sommità della Barre des Écrins e del Pic Lory. Già durante questa spedizione preliminare, le condizioni meteorologiche cominciavano a creare difficoltà alla cordata: le operazioni si sono rivelate molto dispendiose in termini di tempo e, a causa delle condizioni che si facevano man mano più difficili, non è stato possibile installare il supporto sulla sommità del Dôme de Neige. Il supporto mancante è stato quindi installato il successivo 13 agosto durante una spedizione ad hoc. La ‘fase 2’ è iniziata il 27 agosto e prevedeva l’esecuzione delle misure GPS in modo da garantire una base di dati utile per il monitoraggio della surrezione alpina e, contemporaneamente, fornire la prima misura centimetrica del massiccio. Per eseguire il lavoro, il team ha scelto dei ricevitori GNSS Trimble® R10 e dei controller Trimble TSC3. Arnaud Ollivier, che ha partecipato alla spedizione, spiega: *“Oltre alla precisione, avevamo bisogno di strumenti che fossero leggeri, resistenti e facili da trasportare: con le condizioni che ci siamo trovati ad affrontare, non potevamo permetterci di portare nessun*



*peso in eccesso.”* Al fine di avere un maggior controllo sul calcolo e guadagnare quindi in precisione, il team ha scelto la post-elaborazione come metodo di calcolo finale.

Il gruppo che ha partecipato alla ‘fase 2’ comprendeva 20 partecipanti e 5 guide d’alta montagna ed era equipaggiato con ramponi, corde, moschettoni oltre che computer portatili, quattro ricevitori GNSS Trimble R10 e tre controller Trimble TSC3. Il primo giorno contemplava l’installazione di uno dei ricevitori Trimble R10 sul tetto di un rifugio di montagna situato a 3175 metri di altitudine, appena sotto le tre cime; questo ricevitore avrebbe fornito un punto di controllo per le misurazioni del giorno dopo, una volta che i rimanenti tre ricevitori fossero stati montati, tramite delle apposite paline, sui supporti metallici posizionati su ciascuna delle tre cime. Al fine di fornire un riferimento geodetico accurato,





il rilievo è stato svolto usando la rete GNSS dell'Institut Géographique National (IGN) francese.

La salita verso il rifugio si è svolta senza imprevisti: uno splendido sole alpino ha accompagnato gli scalatori i quali, una volta raggiunto il rifugio, hanno installato sul tetto un ricevitore Trimble R10, come previsto. Durante la fase di misurazione, infatti, questo ricevitore sarebbe servito da punto di controllo al fine di ridurre gli errori: ciò a causa della notevole differenza di altitudine (circa 3000 metri) tra le stazioni dell'IGN e i ricevitori sulle vette del massiccio.

La mattina del 28 agosto, verso le 3.30, le cordate si sono lanciate dunque verso i rispettivi obiettivi. Ciascuna cordata era equipaggiata con un ricevitore R10, la relativa palina di supporto e un controller TSC3. Al fine di limitare gli interventi sui dispositivi in tali condizioni estreme, i ricevitori sono stati configurati per raccogliere dati in automatico una volta al secondo non appena il gruppo fosse partito. I controller TSC3 servivano per verificare che l'acquisizione dei dati si stesse svolgendo correttamente.

Dopo tre ore d'ascesa, i gruppi hanno incontrato condizioni estremamente complicate. Le cordate dirette al Pic Lory e al Dôme de Neige sono

state costrette a fermarsi a metà strada e a tornare verso il rifugio. La neve e il ghiaccio hanno reso la scalata troppo pericolosa e hanno impedito al gruppo di proseguire oltre. Pur con estrema difficoltà, la cordata diretta alla Barre des Écrins ha raggiunto invece il suo obiettivo: dopo aver montato l'R10 sulla palina che, a sua volta, è stata fissata al supporto metallico precedentemente installato, il ricevitore ha inviato dati simultaneamente al ricevitore sul tetto del rifugio per circa un'ora.

*“La squadra ha incontrato delle condizioni proibitive ma, nonostante questo e nonostante il fatto che le altre due cordate siano dovute tornare indietro, la cima della Barre è stata raggiunta. Faceva freddo e c'era parecchio umidità, ma la strumentazione Trimble si è comportata egregiamente.”*

Dopo aver acquisito i dati, il gruppo è ridisceso verso il rifugio; e da qui, dopo un meritato riposo, tutti i componenti della spedizione sono tornati alla base.

### Misure accurate

Di ritorno dalla spedizione, i tecnici hanno intrapreso la fase di post elaborazione con Trimble Business Center, al fine di confermare l'integrità dei dati e produrre dei risultati

preliminari. I dati sono stati poi inviati all'IGN, che ha verificato e corretto i dati acquisiti in quota tenendo conto di variabili quali l'atmosfera o gli scarti nelle orbite dei satelliti. I tecnici hanno così determinato che l'altezza della Barre des Écrins è di 4102,10 metri. È prevista una nuova campagna di validazione volta a portare a termine la misurazione delle rimanenti due cime. Altre spedizioni scientifiche si occuperanno poi di eseguire le misurazioni utili alla valutazione dei fenomeni di surrezione alpina.

Nonostante le difficoltà climatiche, la spedizione può considerarsi un successo: oltre ad aver acquisito la prima misura centimetrica della Barre des Écrins, l'intera impresa ha finito per rappresentare una vera e propria avventura, ha poi attirato l'attenzione del pubblico sul lavoro del topografo e ha svolto una funzione associativa, avendo riunito molti tra i migliori professionisti dei distretti PACA attorno a un obiettivo comune. E, ultimo ma non meno importante, ha fornito agli scienziati un strumento fondamentale per monitorare i movimenti alpini nel tempo.

### PAROLE CHIAVE

BARRE DES ÉCRINS; TRIMBLE; RILIEVO

### ABSTRACT

In the summer of 2014, concurrently with the 150th anniversary celebrations of the first ascent of the Barre des Écrins, the Union Nationale des Géomètre Experts (UNGE) with his partners Geotopo and Geomesure organized an expedition to the Massif des Écrins to make precise GPS measurements of its three summits. The expedition turned out to be an adventure and provided scientists with the first ever centimeter-level measurement of the Barre.

### AUTORE

FULVIO BERNARDINI  
FBERNARDINI@RIVISTAGEOMEDIA.IT



SMART CITY

TERRITORIO

BENI CULTURALI

# TECHNOLOGYforALL 2016

**III Edizione del Forum dell'Innovazione**

Roma 4, 5 e 6 Ottobre 2016  
Biblioteca Nazionale Centrale

## LA TECNOLOGIA È LA VERA PROTAGONISTA

Gli utenti del Forum **TECHNOLOGYforALL 2016** potranno vedere all'opera le tecnologie innovative per il territorio e i Beni Culturali, in uno dei contesti più prestigiosi e unici del mondo antico qual'è il **Complesso residenziale dell'imperatore Massenzio** (resti del palazzo, circo e mausoleo dinastico) sulla via **Appia Antica**. In questo contesto inizierà, il 4 ottobre prossimo, il Forum **TECHNOLOGYforALL 2016** con il workshop dimostrativo delle tecnologie applicate al patrimonio culturale, al territorio e le smart city.

Contattaci

#TfA2016

**mediaGEO**  
Science & Technology Communication

technologyforall.it