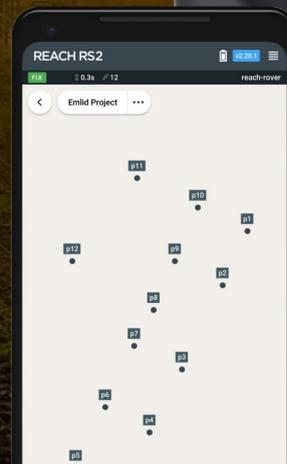




STRUMENTI
TOPOGRAFICI

Emlid Reach RS2 & Reach View

**Come portare a casa
un rilievo GNSS in
qualsiasi condizione**





Nella gran parte dei casi, in base al tipo di applicazione e delle precisioni richieste, un rilievo satellitare GNSS viene ad oggi realizzato in modalità NRTK. Da un lato, la grande disponibilità di infrastrutture di rete che erogano servizi di correzioni differenziali, dall'altro, la grande disponibilità di costellazioni che rende quasi sempre agevole un posizionamento anche in tempo reale, rendono questo approccio decisamente preferibile. Per precisioni richieste, che non scendono al di sotto di qualche centimetro, la tecnologia NRTK è decisamente competitiva in termini di tempo, sia in fase di rilievo, sia in fase di post-elaborazione.

Ma, come sempre, c'è un "ma".

Da un lato, può ancora accadere che ci si trovi ad effettuare un rilievo in un'area che non abbia, anche solo temporaneamente, copertura di rete dati. Dall'altro, può accadere di dover effettuare rilievi GNSS che richiedano precisioni più spinte, intorno al centimetro o meno.

Ecco, in questi casi è ancora preferibile, ed anzi necessario, effettuare un rilievo in post-processing.

Con un ricevitore EMLID ciò è possibile, essendo possibile l'acquisizione di dati grezzi.

Scopo del presente articolo è fornire alcune indicazioni, molto operative, seguendo, per punti, la procedura da compiere qualora ci si trovi in campagna con la necessità di effettuare un rilievo di questo tipo.

Fig. 1 Reti NRTK

Come procedere con il rilievo in PP

Si tratta, come detto, di acquisire i dati grezzi per un periodo di tempo definito stazionando, in maniera statica, sui punti oggetto di rilievo.

Già in campagna, alcuni accorgimenti vanno tenuti in conto. Dopodichè ci sarà la successiva fase di processing in ufficio.

Fig. 2 Ricevitore Ermlid Reach RS2 su palina, in fase di acquisizione dei dati grezzi



reach

192.168.1.36

Status

Survey

RTK settings

Correction input

Position output

Base mode

Logging

Mobile data

Wi-Fi

Bluetooth

Messa in stazione

La prima operazione da compiere è, quindi, quella di mettere in stazione l'antenna, in maniera più stabile rispetto a quanto si possa fare per un rilievo NRTK. Almeno utilizzando una palina con un reggipalina, o, ancor meglio, un treppiede. Per un rilievo in PP è ugualmente importante collocare l'antenna in un punto che sia, nei limiti del possibile, "adatto" ad un rilievo GNSS, avendo cura di rimanere lontano da superfici che possano generare disturbi e che possano ostruire il segnale. C'è da tenere presente, però, che con la post elaborazione rimane un po' di margine per trattare eventuali segnali disturbati; cosa che non è invece possibile in un rilievo NRTK.

Configurare acquisizione dati grezzi

Occorre, quindi, abilitare il ricevitore alla registrazione dei dati grezzi.

Intanto, chiariamo che cosa sono i dati grezzi o raw data.

Si tratta dei dati che il ricevitore GNSS osserva direttamente dai satelliti. A differenza dell'output standard che si è abituati a vedere al termine di un rilievo NRTK, nel caso dei dati grezzi non abbiamo serie di coordinate ma un insieme di cosiddette "osservabili", grandezze osservate dal ricevitore stesso a partire dal segnale elettromagnetico che giunge dal satellite. Tali osservabili, opportunamente elaborate e combinate a posteriori nelle attività di post processing, consentono di determinare le coordinate del punto a terra stazionato o delle traiettorie, qualora si tratti di antenne in movimento.

Dopo avere avviato l'applicazione "Emlid Reach" e essersi connessi al ricevitore, occorre accedere al menù ed andare sulla finestra di logging.

Tale funzione consente di effettuare il log di 3 diverse tipologie di dati.

Fig. 3 Menù principale dell'applicazione "EMLID REACH 3"

Logging

Quelli di interesse per il caso in esame sono appunto i dati grezzi, i “raw data”, che compaiono alla prima opzione.

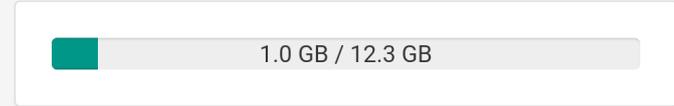
E' possibile, poi, abilitare anche il salvataggio delle coordinate risultanti in latitudine, longitudine e quota, che non sono però il risultato del posizionamento, il cosiddetto STAND ALONE, ottenuto quindi dal ricevitore stesso senza alcuna correzione.

Inoltre, si possono salvare le correzioni differenziali in formato RTCM3 ma questa è un'opzione utile nel caso in cui si utilizzi il ricevitore come base che calcoli, appunto, le correzioni per altri rover.

Tornando all'oggetto è necessario semplicemente mettere in “ON” l'opzione “RAW DATA”. Inoltre viene data la possibilità di scegliere il formato in cui salvare tali dati.

Indicativamente è meglio scegliere il formato “RINEX” perchè compatibile con tutti i software di post-processing. Alla data in cui scriviamo questo articolo, la versione “RINEX 3.03” è la più aggiornata.

Fig. 4 - Finestra di attivazione della registrazione di dati grezzi



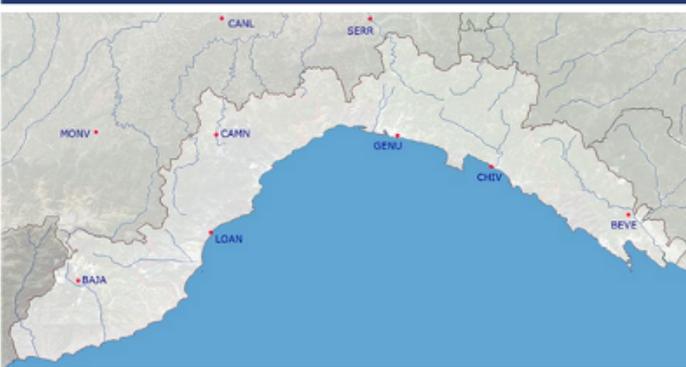
Raw data OFF ON
UBX ▾

Position OFF ON
LLH ▾

Base correction OFF ON
RTCM3 ▾

19 November 2020		
14:14 Base correction ● RTCM3	0.2 MB	
14:14 Raw data ● UBX	1.73 MB	

STATO DELLA RETE



I dati si riferiscono alle ore 15:00:39 UTC del 08/10/2020

Nome	Comune	Stato	Gps	Glonass
GENU	Genova	OK	9	7
CHIV	Chiavari	OK	9	7
CAMN	Cairo Montenotte	OK	9	7
BAJA	Bajardo	ERR	0	0
BEVE	Beverino	OK	9	7
LOAN	Loano	OK	9	7
SERR	Serravalle	OK	8	7
CANL	Canelli	OK	9	7
MONV	Mondovì	OK	7	7

Individuare SP più vicina

Già in campagna, è importante sapere se si ha disponibilità di una stazione permanente relativamente vicina da cui scaricare i dati grezzi, per effettuare poi, in combinazione con i medesimi dati grezzi del proprio ricevitore, il post processamento.

Per fare ciò, occorre visitare il sito web del servizio di rete di stazioni permanenti che copre l'area su cui si sta facendo il rilievo.

Tipicamente, questi servizi pubblicano una pagina "stato della rete" in cui viene evidenziata la condizione in tempo reale delle singole stazioni.

Una volta identificata la stazione più vicina al punto in cui si effettua il rilievo, è opportuno accertarsi che sia in funzione nello stesso momento in cui si realizza il proprio rilievo.

Fig. 5 - Esempio di una pagina web indicante lo stato della rete in tempo reale

I parametri di acquisizione

Per acquisire i dati grezzi occorre definire alcuni parametri, tra cui i principali sono rate di acquisizione, cutoff e durata del rilievo. L'applicazione "EMLID REACH" semplifica molto il compito dell'operatore poiché il rate è impostato ad 1 sec e il cutoff a 0.

Occorre solo scegliere la durata del rilievo. In ogni caso si introduce brevemente il significato di tali parametri in modo da poterne avere un utilizzo consapevole anche durante la fase di post elaborazione.

- Rate di acquisizione

Il rate di acquisizione è l'intervallo di tempo trascorso il quale viene registrato un altro set di osservabili. Tipicamente, i rate di acquisizione per applicazioni di questo tipo sono di 1", 5" 15" o 30". Il rate stabilisce, quindi, l'intervallo tra due successive epoche.

Quale scegliere?

Dipende molto, come per tutti gli altri parametri, dalle precisioni attese, dai tempi di stazionamento. E' chiaro che, quanto più il rilievo è lungo, tanto più ci si può permettere di acquisire a rate più alti. Per fare un esempio, stazionamenti di 24 h sono mediamente realizzati a rate pari a 30".

Questo perchè, la durata del rilievo consente di ottenere comunque un buon numero di osservabili, che garantiscono ridondanza di informazioni.

Fig. 6 - Costellazioni utilizzate dal GNSS in modalità Base.

Coordinates input mode

Average single

Coordinate accumulation time

2 min

30 min

Accumulating data...

74%

Coordinates will be averaged every time you restart the device.

RTCM3 messages

1006 ARP station coordinates 0.1 Hz

1074 GPS MSM4 1 Hz

1084 GLONASS MSM4 1 Hz

1094 Galileo MSM4 1 Hz

RTK settings

RTK

Positioning mode

Static

Elevation mask angle

0°

15°

30°

SNR mask

0

30

40

GNSS select

 GPS GLONASS GALILEO QZSS BEIDOU

Update rate

5Hz

Ci si può permettere, quindi, di diradare la registrazione delle osservabili, anche per non caricare il file risultante di troppe informazioni che diventano difficili da gestire.

Di contro, l'estremo opposto. Facendo un rilievo statico breve dell'ordine di una decina di minuti, il tempo per acquisire informazioni è molto limitato. Si cerca perciò, tipicamente, di registrarne quante più possibile in un intervallo di tempo ristretto, riducendo il rate ad 1".

- Cutoff

Il cutoff è l'angolo di elevazione al di sotto del quale non si considerano i satelliti in arrivo. In genere, ciò è importante in un rilievo NRTK, perché "l'elaborazione" viene fatta in tempo reale dal ricevitore stesso ed è importante filtrare subito eventuali satelliti più rumorosi.

Per un rilievo in Post Processing, invece, è generalmente preferibile impostare un cutoff pari a 0, registrando perciò tutti le osservabili possibili. Sarà, poi, la successiva fase di post elaborazione a consentire di filtrare eventuali satelliti "sporchi".

Fig. 7 - Settaggi posizionamento statico

- Durata di un rilievo

La durata di un rilievo è strettamente connessa a quanto scritto poco sopra, ma è probabilmente il primo criterio da considerare quando si decide di effettuare un rilievo statico in Post Processamento.

Dipende da considerazioni logistiche, dalle precisioni richieste, dal tipo di ricevitore. Intanto, si tenga presente come valore indicativo che, per un ricevitore doppia frequenza, il minimo intervallo di stazionamento può essere valutato in circa 10 minuti. Per un ricevitore singola frequenza, indicativamente il doppio.

Qui, poi, gioca molto l'esperienza dell'operatore. E' chiaro che, in aree molto semplici, con segnale pulito e ottima visibilità satellitare, ci si può permettere di ridurre i tempi di stazionamento. In zone complesse, con poca visibilità, occorre stazionare di più.

Una indicazione di massima parte da circa 10-15 minuti, se l'obiettivo del rilievo è quello di ottenere un posizionamento con precisioni compatibili con quelle di un rilievo NRTK.

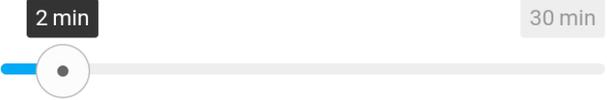
Fig. 8 - Input mode

Base coordinates  

Coordinates input mode

Average single 

Coordinate accumulation time

2 min  30 min

Accumulating data...

88%

 Coordinates will be averaged every time you restart the device.

RTCM3 messages

1006	ARP station coordinates	0.1 Hz 	<input checked="" type="checkbox"/>
1074	GPS MSM4	1 Hz 	<input checked="" type="checkbox"/>
1084	GLONASS MSM4	1 Hz 	<input checked="" type="checkbox"/>

Raw data

UBX ▾

OFF ON

Position

LLH ▾

OFF ON

Base correction

RTCM3 ▾

OFF ON

Today



10:45 Raw data

● UBX

0.03 MB



19 November 2020



14:14 Base correction

● RTCM3

0.2 MB



14:14 Raw data

● UBX

1.73 MB



14:14 Position

● LLH

0.02 MB



Scaricamento dati

Per scaricare i dati è sufficiente andare sulla pagina di logging.

A lato, si trova lo storico di tutti i file registrati dall'applicazione.

È sufficiente cliccare sull'icona azzurra di download a fianco al file registrato di interesse per scaricarlo.

Parallelamente sarà necessario scaricare i dati di una base.

Se la base è costituita da un ricevitore dell'utente, il procedimento è esattamente lo stesso descritto fino a qui.

Semplicemente, anziché mettere in stazione un solo strumento (il rover) se ne metteranno in stazione due (base e rover), avendo cura che la base sia su un punto di coordinate note o eventualmente un punto di cui si battono le coordinate.

Qualora invece come base si utilizzi una stazione permanente, sarà necessario andare sul portale del servizio che gestisce tale stazione, solitamente è richiesta una registrazione, e scaricare i dati in formato RINEX dell'intervallo di tempo in cui si è effettuato il rilievo del rover.

Su questo punto occorre fare due precisazioni.

1. I dati RINEX delle stazioni permanenti, con rate a 1 secondo, sono generalmente resi disponibili in file orari. Qualora l'intervallo di tempo in cui è stato realizzato il rilievo con il rover sia a cavallo tra due intervalli orari, sarà necessario scaricare entrambi i file orari della stazione base.
2. I dati RINEX sono generalmente indicizzati seguendo l'orario della scala temporale GPS.

Attenzione quindi, quando si deve individuare la sovrapposizione temporale tra base e rover, a tenere in conto delle opportune differenze tra ora GPS e ora locale.

Fig. 9 - Finestra che indica tutti i file registrati dall'applicazione. Dalla medesima finestra è possibile scaricare ogni singolo file o eliminarlo.

Fig.10 - Reach RS2 in funzione.



Elaborazione in PP

L'elaborazione in PP, al fine di determinare le coordinate del rover, prevede di processare una cosiddetta baseline, cioè una linea di base tra due ricevitori.

Il primo, definito appunto base, è un ricevitore di cui devono essere note le coordinate. Può, quindi, essere una stazione permanente o può essere un ricevitore dell'operatore, a patto che, di esso, siano note le coordinate (ad esempio, un ricevitore messo in stazione su di un punto già battuto in precedenza).

Il secondo è il rover di cui si vogliono determinare le coordinate. Di entrambi, occorre avere i dati grezzi in un intervallo di tempo

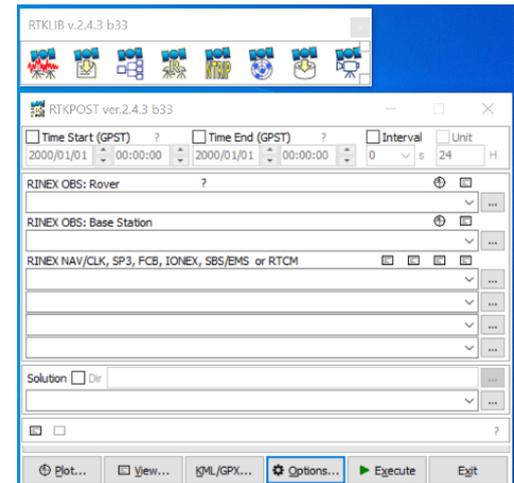


Fig.11 - Finestra che indica tutti i file registrati dall'applicazione. Dalla medesima finestra è possibile scaricare ogni singolo file o eliminarlo.

sovrapponibile e ad uno stesso rate di acquisizione.

Una volta predisposti questi dati all'interno di un software di post-processamento, si elabora la baseline, fissando le coordinate della base e si determinano così le coordinate del rover.

A titolo di esempio, si riporta RTKLIB, che sarà oggetto di ulteriori approfondimenti in articoli successivi e che consente di effettuare il post processamento base-rover con il proprio modulo RTKPOST.

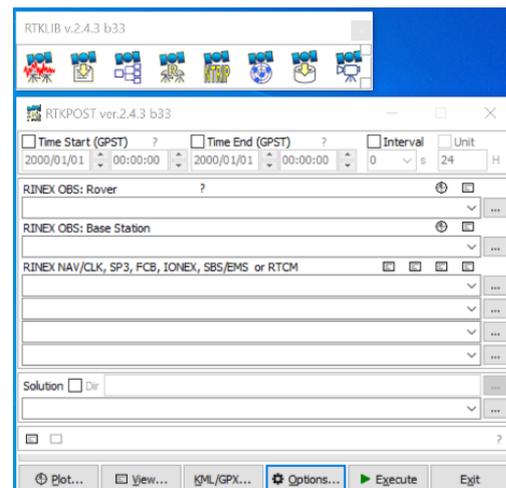


Fig. 12 - Schermata principale del modulo RTKPOST



Elaborazione in PPP

Avendo registrato i dati grezzi di un singolo ricevitore, è anche possibile **determinare le coordinate utilizzando la tecnica del PPP (Precise - Point - Positioning)**.

Si tratta di un approccio diverso, che prevede, appunto, l'utilizzo di un solo ricevitore (non serve avere una base) e l'utilizzo di una serie di informazioni accessorie ed esterne che aiutino a modellare e ridurre gli effetti di disturbo sul segnale, come, ad esempio, gli effetti atmosferici o gli errori di effemeride.

E' un approccio non ancora entrato nell'uso comune, principalmente per il fatto che non è così banale individuare, scegliere e reperire tutte le corrette informazioni accessorie che aiutano a modellare gli effetti



Fig.14 -Rilievo di un terreno con Reach RS2.

di disturbo. Esistono servizi online che consentono di effettuare però un posizionamento PPP, previa registrazione ed invio dei propri dati.

A titolo di esempio, si riporta il servizio web (webapp.geod.nrcan.gc.ca/geod/tools-outils/ppp.php) messo a disposizione dal governo Canadese, che è di facile utilizzo e può essere un ottimo test per iniziare a prendere dimestichezza con questo tipo di approccio.

E' richiesta una registrazione gratuita e l'invio dei propri file RINEX. Dopo poco tempo, viene inviata, via mail, la soluzione, un file di log ed un report indicante le coordinate del punto oltre ad una serie di parametri che misurano l'affidabilità della soluzione.

Scopri tutti i prodotti disponibili sul sito
www.strumentitopografici.it



STRUMENTI
TOPOGRAFICI

Via Nazionale Torrette 98/a
83013 - Mercogliano (AV)
0825 191 22 58
stopografici@gmail.com
www.strumentitopografici.it

